



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO (IIP)

**EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN DEL
INAMHI Y PROPUESTA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA BAJO
ESTÁNDARES INTERNACIONALES.**

JUAN OSCAR BAHAMONDE SOLA

TUTOR: ING. JORGE HERNÁN ROSANÍA BENÍTEZ

**Trabajo presentado como requisito parcial para la obtención del
grado de:**

MAGÍSTER EN GESTIÓN TECNOLÓGICA

Quito - Ecuador

2014

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos, razón de mi vida e inquebrantable motivo de superación y desarrollo personal.

A mi madre y hermanos, verdadero cimiento de cada uno de mis actos y desafíos del diario vivir.

Juan Oscar Bahamonde Sola

AGRADECIMIENTO

A los profesionales de las áreas técnicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, quienes demostraron especial interés por el tema y contribuyeron de manera desinteresada con valiosa información para que este trabajo cobre sentido práctico.

Al ilustre profesorado del posgrado en Gestión Tecnológica del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad Central del Ecuador, por abrir nuevos espacios de reflexión y valiosos conocimientos para el fortalecimiento personal y profesional.

A mi familia, por su paciencia, motivación y ayuda incondicional, quienes hicieron posible la culminación satisfactoria de los estudios de posgrado y desarrollo de este trabajo.

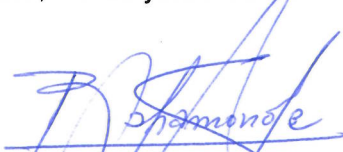
Juan Oscar Bahamonde Sola

AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, BAHAMONDE SOLA JUAN OSCAR, en calidad de autor del trabajo de investigación realizado sobre EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN DEL INAMHI Y PROPUESTA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, 18 de junio de 2014



.....
Juan Oscar Bahamonde Sola

c.c. 1705932224

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. JUAN OSCAR BAHAMONDE SOLA como requisito parcial a la obtención del título de MAGÍSTER EN GESTIÓN TECNOLÓGICA.

Quito, 17 de marzo de 2014

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned above a horizontal dotted line.

Ing. Jorge Hernán Rosanía Benítez, MSc.

TUTOR

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. EL PROBLEMA	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Formulación del Problema	5
1.3 Interrogantes de la investigación	5
1.4 Delimitación	6
1.5 Objetivos	6
1.6 Justificación e importancia	7
1.7 Marco regulatorio	8
1.8 Análisis del entorno	10
1.9 La institución	14
CAPÍTULO II	26
2. MARCO TEÓRICO	26
2.1 Operaciones estadísticas	26
2.2 Diseño de la operación estadística	26
2.3 Clasificación de las operaciones estadísticas	29
2.4 Modelo genérico de producción estadística	31
2.4.1 Estructura del GSBPM	33
2.5 Modelo de arquitectura de sistemas de información para las oficinas nacionales e internacionales de estadística	36
2.6 Modelo del ciclo de vida de los datos CVD	37
2.7 El modelo DDI 3.0 combinado con el CVD de EUROSTAT	38
2.8 Modelo SDMX	39
2.9 Calidad de la información estadística	39
2.91. Evaluación de la calidad de la información	41
2.10 Los Metadatos	41
2.11 Los estándares estadísticos internacionales EEI	44
2.12 Documentación y gestión de metadatos según la OMM	45

	pág.
2.13 Documentación y gestión de metadatos según OMM	47
2.14 Estándares de metadatos en el proceso de producción estadística	49
2.14.1 Iniciativa del programa acelerado de datos-PAD	49
2.14.2 La Iniciativa de Documentación de Datos-DDI de microdatos	49
2.14.3 La iniciativa de Dublin Core de los metadatos	52
2.14.4 El lenguaje de marcado extensible XML	54
2.14.5 El set de herramientas para el manejo de microdatos	56
2.15 La innovación tecnológica en la empresa	59
2.15.1 El papel de la innovación tecnológica	60
CAPÍTULO III	62
3. METODOLOGÍA	62
3.1 Población y muestra	62
3.2 Instrumentos de la investigación	65
3.3 Variables de estudio	66
3.4 Operacionalización de las variables	68
3.5 Procedimientos de la investigación	74
3.6 Recolección de la información	75
CAPÍTULO IV	76
4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	76
4.1 Procesamiento de la información	76
4.1.1 Técnicas utilizadas	76
4.1.2 Tipo de cuadros estadísticos	78
4.1.3 Tipo de gráficos	78
4.1.4 Medidas estadísticas descriptivas	79
4.2 Resultados	80
4.2.1 Encuesta sobre producción estadística	81
4.2.2 Perfiles reales de la producción estadística	87

	pág.
4.2.3 Evaluación del Servicio de información al usuario	96
4.2.4 Capacidad innovadora actual	102
4.2.5 Análisis de la innovación reciente en cuanto a productos y servicios	103
4.2.6 Análisis de la innovación reciente en cuanto a procesos	104
4.2.7 Oportunidades de innovación	105
4.3 Verificación de las interrogantes de investigación	106
CAPÍTULO V	112
5. PROPUESTA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	112
5.1 Modelo de Catálogo de Operaciones estadísticas del INAMHI	113
5.2 Modelo de producción estadística de información hidrometeorológica	116
5.3 Modelo de documentación de las operaciones estadísticas de Información Hidrometeorológica bajo los estándares DDI y DC	123
5.4 Modelo experimental para la documentación, preservación y difusión de las operaciones estadísticas del INAMHI	128
CAPÍTULO VI	137
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137
6.1 Conclusiones	137
6.2 Recomendaciones	140
GLOSARIO	143
BIBLIOGRAFÍA	145
ACRÓNIMOS	153
ANEXOS	154
BIOGRAFÍA	160

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla N° 3.1 Detalle de la población y muestra de estudio	64
Tabla N° 3.2 Variables, dimensiones e indicadores del estudio de diagnóstico	65
Tabla N° 3.3 Calidad de los productos de información estadística (OECD, 2003)	68
Tabla N° 3.4 Modelo de Genérico de Producción Estadística (OECD, 2009)	70
Tabla N° 3.5 Operaciones Estadísticas (ICANE, 2006)	73
Tabla N° 3.6 Los Metadatos	74
Tabla N° 4.1 Escala y categorías para la determinación de los perfiles reales	79
Tabla N° 4.2 Funcionarios encuestados por procesos institucionales	81
Tabla N° 4.3 Actividades de los encuestados relacionadas con la producción estadística	82
Tabla N° 4.4 Cumplimiento de directrices y normas del Sistema Estadístico Nacional	83
Tabla N° 4.5 Cumplimiento de estándares internacionales de la Producción Estadística	84
Tabla N° 4.6 Cumplimiento de directrices y normas del Sistema Estadístico Nacional por proceso institucional.	87

Tabla N° 4.7 Cumplimiento de estándares internacionales de la producción estadística por proceso institucional en el cual se desempeña	87
Tabla N° 4.8 Usuarios de información hidrometeorológica durante el año 2013	96
Tabla N° 4.9 Tipo de información que demanda el usuario interno y externo	100
Tabla N° 5.1 Formato para el inventario de operaciones estadísticas	114
Tabla N° 5.2 Modelo propuesto de producción estadística de información hidrometeorológica	118
Tabla N° 5.3 Proceso de documentación de metadatos de la Operación Estadística bajo estándares DDI y DC	125

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico N° 1.1 Estructura y Estatuto Orgánico por Procesos del INAMHI (2003)	18
Gráfico N° 1.2 Estructura y Estatuto Orgánico por Procesos del INAMHI (2010)	19
Gráfico N° 1.3 Mapa de Procesos del INAMHI (2010)	20
Gráfico N° 2.1 Modelo Genérico del Proceso de Negocio Estadístico- GSBPM. (UNECE, 2008)	33
Gráfico N° 2.2 Modelo Genérico del Proceso de Negocio Estadístico- GSBPM. (UNECE, 2013)	34
Gráfico N° 2.3 Modelo de Arquitectura de Sistemas de Información para Oficinas de Estadística. (UNECE, 1992)	37
Gráfico N° 2.4 Modelo Iniciativa de Documentación de Datos-DDI, Alianza DDI, 2008	38
Gráfico N° 2.5 Algunas iniciativas internacionales relacionadas con metadatos estadísticos. (Gutiérrez, 2013)	46
Gráfico N° 2.6 Componentes del Perfil Básico de la OMM del estándar ISO 19115 para metadatos	49
Gráfico N° 4.1 Distribución de los funcionarios encuestados según el proceso institucional al que pertenecen	81
Gráfico N° 4.2 Distribución de funcionarios por actividad relacionada con la producción estadística	83

	Pág.
Gráfico N° 4.3 Cumplimiento de las directrices y normas del SEN	84
Gráfico N° 4.4 Cumplimiento de estándares internacionales del proceso de producción estadística	85
Gráfico N° 4.5 Perfil real de los procedimientos de producción estadística	88
Gráfico N° 4.6 Perfil real del indicador de procesamiento de datos con respecto a la producción estadística	89
Gráfico N° 4.7 Perfil real del indicadores de divulgación del proceso producción estadística	89
Gráfico N° 4.8 Perfil real del indicador de evaluación con respecto a la producción estadística	90
Gráfico N° 4.9 Perfil real de los procesos implementados en las operaciones estadísticas	91
Gráfico N° 4.10 Perfil real del indicador de inventarios de las operaciones estadísticas	92
Gráfico N° 4.11 Perfil real de la calidad de los productos de información estadística	93
Gráfico N° 4.12 Perfil real del indicador de accesibilidad de los productos de información estadística	94
Gráfico N° 4.13 Distribución mensual de estudiantes atendidos con información hidrometeorológica durante el año 2013	97
Gráfico N° 4.14 Proporción de usuarios que demanda información hidrometeorológica del INAMHI	98

	pág.
Gráfico N° 4.15 Distribución acumulada de la venta de información hidrometeorológica durante el año 2013	99
Gráfico N° 4.16 Proporción del tipo de información que demanda el usuario externo, 2013	101
Gráfico N° 4.17 Distribución de usuarios externos que han recibido asesoría técnica	101
Gráfico N° 5.1 Mapa de procesos de la producción estadística de información hidrometeorológica propuesto para el INAMHI	120
Gráfico N° 5.2 Procedimientos del proceso propuesto de producción estadística de información hidrometeorológica	122
Gráfico N° 5.3 Proceso de documentación de metadatos de información meteorológica con Nesstar Publisher v4.0.9.	129
Gráfico N° 5.4 Proceso de visualización, validación y exportación de la documentación de metadatos con Nesstar Explorer v3.62.	133
Gráfico N° 5.5 Organización y verificación de los archivos de documentación de metadatos para la exportación a la plataforma ANDA 4.0.	134
Gráfico N° 5.6 Plataforma ANDA 4.0. para la difusión de metadatos de las operaciones estadísticas.	135

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuesta sobre operaciones estadísticas, proceso de producción y calidad de la información estadística del INAMHI	154
Anexo B. Resumen de frecuencias observadas en la encuesta sobre operaciones estadísticas, proceso de producción y calidad de la información estadística del INAMHI	155
Anexo C. Encuesta genérica sobre Indicadores empresariales de innovación tecnológica	156
Anexo D. Encuesta genérica para evaluar el uso de la tecnología como instrumento de la competitividad	157
Anexo E. Modelo de catálogo de las operaciones estadísticas de información hidrometeorológica del INAMHI	158
Anexo F. Modelo experimental para la documentación de las operaciones estadísticas de información hidrometeorológica del INAMHI con herramientas de software para el manejo de microdatos con los estándares DDI y DC	159

RESUMEN

EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN DEL INAMHI Y PROPUESTA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES.

El estudio tuvo como finalidad evaluar el estado situacional de la producción estadística de información hidrometeorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología y proponer una estrategia de innovación para mejorar el proceso de producción, documentación, preservación y difusión de las operaciones estadísticas bajo estándares internacionales.

El proyecto se basó en una investigación diagnóstica que permitió definir la línea base con el perfil real institucional sobre esta temática y la identificación de factores críticos como el desconocimiento y falta de aplicación de estándares internacionales para la producción estadística y la caracterización de los procesos como: inventarios de las operaciones estadísticas, metodología, documentación y generación de metadatos, sistema de evaluación, gestión de clientes y realimentación de los procesos, los que presentan deficiencias y afectan la calidad del servicio.

Con base en el sustento teórico adecuado y el análisis de los resultados del diagnóstico, que consideró además la demanda del usuario, la calidad del servicio e indicadores de innovación tecnológica, se configuró una propuesta de innovación de tipo incremental para mejorar los procesos apoyados en tecnología, la que está formada por cuatro componentes: el modelo para generar el catálogo de las operaciones estadísticas institucionales; un modelo del proceso de producción estadística de información hidrometeorológica; el modelo para la documentación de metadatos; y, un modelo experimental de documentación, preservación y difusión bajo los estándares internacionales DDI y Dublin Core, con el uso de herramientas de software validadas por organismos internacionales especializados, como una alternativa para mejorar la producción y servicio de información estadística al cliente interno y externo.

DESCRIPTORES:

PRODUCCIÓN DE ESTADÍSTICA HIDROMETEOROLÓGICA /
DOCUMENTACIÓN DE METADATOS ESTADÍSTICOS / DISEMINACIÓN
DE ESTADÍSTICA HIDROMETEOROLÓGICA / INICIATIVA DE
METADATOS DUBLIN CORE / INICIATIVA DE DOCUMENTACIÓN DE
DATOS

ABSTRACT

EVALUATION OF THE INFORMATION SERVICE OF INAMHI AND PROPOSAL FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE PROCESS OF STATISTICAL PRODUCTION UNDER INTERNATIONAL STANDARDS.

The study was aimed in assessing statistics of hydrometeorological information from the National Institute of Meteorology and Hydrology and to propose an innovative strategy to improve the production process, documentation, preservation, and dissemination of statistical operations under international standards.

The project was based on a diagnostic investigation that led to the definitive baseline of the actual institutional profile on this subject and the identification of critical factors such as the lack of knowledge and application of international standards for the production of statistics and the characterization of processes such as inventories of statistical operations, methodology, documentation and generation of metadata, the evaluation system, client management, and the feedback of these processes, which are deficient and affect the quality of service.

Based on an adequate theoretical foundation and proper analysis of the results of the diagnosis, which also considered user requirements, quality of service, and indicators of technological innovation, an innovative proposal of the incremental type was made to improve these processes based on the support of information technology which consists of four components: the model to generate a catalog of institutional statistic operations, a model of the process of statistical production of hydrometeorological information, a model for documenting metadata, and an experimental model of documentation, preservation, and dissemination under the international standards DDI and Dublin Core, with the use of software tools validated by specialized international organizations as an alternative to improve production and statistical information service to internal and external clients.

KEY WORDS:

STATISTICAL HYDROMETEOROLOGICAL PRODUCTION /
DOCUMENTATION OF METADATA STATISTICAL /
DISSEMINATION OF STATISTICAL HYDROMETEOROLOGICAL /
DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE / DATA DOCUMENTATION
INITIATIVE



TOEFL iBT with Fred
Fred Duque

March 25, 2014

To whom it may concern:

I do hereby certify that the document named **EVALUATION OF THE INFORMATION SERVICE OF INAMHI (THE NATIONAL INSTITUTE OF METEOROLOGY AND HYDROLOGY) AND PROPOSAL FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE PROCESSING OF STATISTICS UNDER INTERNATIONAL STANDARDS** was translated to English from its original version in Spanish by **ToeflwithFred.com**, an English language teaching institution, based in Quito, Ecuador, specializing in English Exam Preparation Courses for the Toefl iBT, GRE, and GMAT.

Freddy C. Duque B.B.A. 1713540266
Owner/Exam Specialist

Toeflwithfred.com 0992781889 2264633 facebook.com/ToeflWithFred?ref=hl.com



Universidad Tecnológica Equinoccial

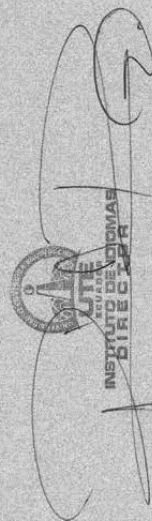
Language Institute

Certificate

This certifies that **Freddy Duque, B.B.A.**

has given “An Effective Way Of Teaching World View Material” training
workshop to the Board of ESL Teachers.

Held in Quito, April 25th, 2005



UTE
INSTITUTO DE IDIOMAS
DIRECTOR

Language Institute Director



Secretary

THE REGENTS OF THE

UNIVERSITY OF HOUSTON

ON THE NOMINATION OF THE FACULTY OF THE
UNIVERSITY OF HOUSTON DOWNTOWN COLLEGE
HAVE CONFERRED UPON

FREDDY C. DUQUE

HAVING COMPLETED THE REQUIRED COURSE OF STUDY, ON THIS DAY,
BY ACTION OF THE FACULTY AND OF THE BOARD OF TRUSTEES, DECLARED A

BACHELOR OF BUSINESS ADMINISTRATION

OF THE UNIVERSITY OF HOUSTON AND IS ADMITTED TO ALL RIGHTS AND
PRIVILEGES BELONGING TO THIS DEGREE.

IN TESTIMONY WHEREOF IS AWARDED THIS DIPLOMA DULY
CERTIFIED BY THE SIGNATURES OF THE PROPER OFFICERS ON THIS
THE EIGHT DAY OF SEPTEMBER IN THE YEAR OF NINETEENTH HUNDRED EIGHTY SIX

FOR THE TRUSTEES



President

FOR THE FACULTY



Chancellor



Dean



INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI, es el Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador, creado por Ley en 1961 como una necesidad y un derecho fundamental de la comunidad, con capacidad y responsabilidad de suministrar información vital sobre el tiempo, el clima y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro, la que forma parte del sustento técnico y científico de los planes de desarrollo del país, para la gestión pública y fundamentalmente para la protección de la vida humana y los bienes materiales.

Es una institución con representación nacional e internacional, miembro de la Organización Meteorológica Mundial-OMM, organización intergubernamental especializada de las Naciones Unidas para la Meteorología, la Hidrología Operativa y las ciencias conexas. Es un organismo técnico que en el contexto nacional está adscrito a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; con personal técnico y profesional especializado en Meteorología e Hidrología, que contribuye al desarrollo económico y social del país

Según la OMM, para cumplir con su misión, la mayoría de las organizaciones gubernamentales necesitan de recursos, pero éstos son generalmente insuficientes, no obstante, las asignaciones presupuestarias dependen en gran medida de la formulación y sustentación de proyectos específicos institucionales, lo cual exige a los Servicios Nacionales de Meteorología e Hidrología-SNMH's, que demuestren su eficiencia garantizando la entrega de productos y servicios de alta calidad.

Tanto las instancias gubernamentales que deciden la política así como el público, evalúan la efectividad de los SNMH's, basados en la calidad de su servicio y su impacto en la sociedad. Si se incorpora el rol

de los usuarios como retroalimentación en la cadena de valor, éstos estarán seguramente más satisfechos de recibir servicios que satisfagan sus necesidades.

Se pone a prueba la capacidad de los SNMH's para satisfacer las necesidades de los usuarios, cuando ocurren eventos hidrometeorológicos extremos, es decir, la utilidad de los productos y servicios sobre el tiempo, clima y agua, tiene relación con el grado del impacto social y económico en el país. Muchos de los proyectos de desarrollo nacionales y especialmente los de infraestructura, se basan en la información estadística climatológica e hidrológica de larga data.

En este contexto, el proyecto se enfocó en la problemática de la producción, entrega y difusión de la información estadística de las diferentes variables meteorológicas e hidrológicas a cargo del Inamhi y se diseñó una propuesta de innovación tecnológica, para mejorar el servicio de información estadística, la misma que constituye la de mayor demanda por parte del usuario, luego del pronóstico del tiempo.

Las metodologías de las operaciones estadísticas no están formalizadas en los productores de datos de la institución y se encuentran diseminadas en diversos procesos y subprocesos técnicos que contribuyen a la producción estadística. Por otra parte, se han realizado esfuerzos por publicar en la página web institucional, algunas operaciones estadísticas básicas, pero no se han implementado estándares, metadatos, fichas metodológicas y otros elementos sustanciales como parte de su producción. Esta situación no permite a los usuarios internos y externos tener una visión completa del proceso metodológico adoptado, lo cual dificulta la adecuada interpretación y utilización de la información estadística producida por la entidad.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

En el marco de la misión y objetivos de la Red Internacional de Encuesta de Hogares-IHSN, se considera como una importante iniciativa al Programa Acelerado de Datos-PAD, alternativa internacional motivada por los objetivos del milenio que apoya a mejorar la calidad de la oferta de información estadística de los países a través de la documentación y preservación de los microdatos (inventario, calidad, documentación, preservación) y apoya la demanda a través de herramientas de diseminación para usuarios.

Este Programa fue puesto en marcha como una recomendación del Plan de Acción de Marruecos para las Estadísticas, con el fin de ayudar a los países a mejorar sus programas estadísticos e incrementar el uso y valor de los datos de las operaciones estadísticas. Uno de los objetivos del PAD consiste en construir capacidades nacionales en la documentación, preservación y diseminación de micro datos, para ello, la Red Internacional de Encuestas de Hogares (IHSN), que desarrolla y disemina muchas de las herramientas y directrices utilizadas por este Programa, encargó al grupo de datos del Banco Mundial el desarrollo del Software conocido como: Set de Herramientas para el Manejo de Micro datos, a través del cual se instrumentaliza la documentación, preservación y diseminación de micro data con estándares de metadatos internacionales conocidos como: la Iniciativa de Documentación de Datos (Data Documentation Initiative-DDI) y el Dublin Core (DC).

Estos estándares, desarrollados por la comunidad internacional de archivistas de datos, proveen un marco de trabajo estructurado para la

organización y difusión de información sobre el contenido y la estructura de la información estadística.

En el Ecuador, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos-INEC, como organismo rector de la estadística nacional y coordinador del Sistema Estadístico Nacional-SEN, del cual forman parte varias entidades del sector público del país, se adhiere a la iniciativa de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) y la coordinadora Regional del Programa Acelerado de Datos en Sudamérica, liderada por la OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), París²¹ y el Banco Mundial, adoptando a partir del año 2011, el conocimiento y valoración de las herramientas bajo estándares internacionales sobre Documentación, Preservación, Diseminación e Intercambio de Datos y Metadatos DDI y DC.

La misión del INEC es generar y difundir información estadística útil y de calidad del país con el propósito de facilitar la evaluación del desarrollo de la sociedad y de la economía, así como impulsar y coordinar la implantación, desarrollo y coordinación del Sistema Estadístico Nacional-SEN, el mismo que está integrado por todos los ministerios e Instituciones públicas que producen información estadística y se rige por la Ley de Estadística (1976) que establece:

“Art. 1 La Estadística Nacional se realizará mediante el “Sistema Estadístico Nacional” SEN, a cargo de los organismos establecidos por la Ley”

“Art. 3.- Todos los órganos o instituciones del sector público, que realicen labores de carácter estadístico se sujetarán al Sistema Estadístico Nacional.”

El propósito de la producción estadística nacional y el SEN es generar información útil para la toma de decisiones en el ámbito de la

política pública y del sector privado. La información debe ser accesible, oportuna, de óptima calidad y de suficiente cobertura temática y espacial; así también, debe satisfacer la demanda de información social y económica del sector público y privado.

En el caso del sector público, y específicamente en el Inamhi, la producción estadística debe ser para fines de formulación, implantación, seguimiento y evaluación de la política pública, programas y proyectos de desarrollo e interés nacional y social; para el conocimiento e investigación propia y de actores nacionales e internacionales; así como, para la medición del cumplimiento de los derechos y compromisos internacionales de intercambio de información y aporte al desarrollo del conocimiento.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo implementar una innovación tecnológica del proceso de producción estadística bajo estándares internacionales para mejorar el servicio de información del INAMHI?

1.3. Interrogantes de la investigación

- ¿Cuál es el modelo de producción estadística de la información hidrometeorológica?
- ¿Cuál es el inventario de operaciones estadísticas de la institución?
- ¿Cómo construir un catálogo de operaciones estadísticas de la institución?
- ¿Se necesita aplicar estándares para la producción y difusión de información estadística en el INAMHI?
- ¿Qué herramientas tecnológicas permitirán mejorar el servicio de información estadística al ciudadano?
- ¿Cómo difundir datos estadísticos y metadatos usando nuevas tecnologías bajo estándares internacionales?

- ¿Cómo preservar la memoria institucional?

1.4. Delimitación

La investigación se realizará en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, institución pública de carácter técnico-científico adscrito a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y representante del Ecuador ante la Organización Meteorológica Mundial, durante el ejercicio de la planificación de la política pública en el año 2013.

1.5. Objetivos generales y específicos

Objetivo General

Diseñar una estrategia tecnológica alternativa bajo estándares internacionales para mejorar el servicio de información estadística del INAMHI para el ciudadano.

Objetivos Específicos

- Evaluar las operaciones estadísticas y el servicio de información hidrometeorológica.
- Definir un modelo de producción de datos estadísticos bajo los estándares internacionales Data Documentation Initiative-DDI y Dublin Core-DC para la documentación, preservación, disseminación e intercambio de datos y metadatos.
- Diseñar una propuesta tecnológica para la difusión de información estadística a través de un set de herramientas de software para el manejo de micro datos bajo estándares internacionales.

1.6. Justificación e importancia

Actualmente, todas las entidades del sector público y especialmente los institutos especializados que producen información, para sustentar los planes de desarrollo así como para la toma de decisiones públicas y privadas, deben concentrar muchos esfuerzos para implementar un servicio de información eficiente para el ciudadano, en ese sentido, resulta imperioso que el INAMHI brinde un servicio de información estadística hidrometeorológica que satisfaga la demanda del ciudadano, es decir que sea oportuna y de fácil acceso (on-line), que la información sea contextualizada, fundamentada y completa.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología es la entidad técnico-científica del estado que, en la parte medular de su misión, tiene la responsabilidad de "...generar y difundir la información hidrometeorológica.." (INAMHI, 2013). Como se puede colegir, la misión institucional de alguna manera está alineada con la política nacional y le corresponde acoger las normas y direccionamientos sobre la producción estadística nacional bajo los estándares promovidos por organismos internacionales especializados y que han sido implementados por el INEC, como organismo rector de las estadísticas naciones, y el Sistema Estadístico Nacional-SEN, lo cual exige al INAMHI implementar innovaciones tecnológicas que le permitan mejorar la calidad del servicio de información estadística con el uso de nuevas tecnologías.

En analogía con la iniciativa del INEC, la implementación de estándares y el uso de herramientas informáticas de acceso libre en el Inamhi, facilitarán la entrega de información a la ciudadanía, debido a que, el set de herramientas incluirá toda la información técnico-metodológica de las operaciones estadísticas de la institución, por lo que permite que la memoria institucional ya no dependa de personas sino de políticas y procesos debidamente institucionalizados.

Si bien las estadísticas se encuentran disponibles a través de varios canales de información, generalmente en medios físicos, es necesario que los datos sean de fácil acceso, comprensibles y utilizables por toda la ciudadanía, por ello es necesario que toda la información se encuentre en un formato estandarizado, lo cual facilitará el intercambio de datos, en congruencia con la política de libre acceso, transparencia y gratuidad de la misma.

1.7. Marco Regulatorio

Constitución de La República del Ecuador (2008):

En el Título II, Derechos, en el Capítulo segundo, sobre los Derechos del buen vivir, en la Sección tercera se establece:

“Art. 18.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

1. Buscar, recibir, intercambiar, producir y difundir información veraz, verificada, oportuna, contextualizada, plural, sin censura previa acerca de los hechos, acontecimientos y procesos de interés general y con responsabilidad ulterior.

2. Acceder libremente a la información generada en entidades públicas, o en las privadas que manejen fondos del Estado o realicen funciones públicas. No existirá reserva de información excepto en los casos expresamente establecidos en la Ley. En caso de violación a los derechos humanos, ninguna entidad pública negará la información.”

Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública
(2004):

Con relación al acceso a la información pública, la LOTAIP establece lo siguiente:

“Art. 5.- Del costo. Toda petición o recurso de acceso a la información pública será gratuito y estará exento del pago de tasas, en los términos que establece la ley. Por excepción y si la entidad que entrega la información incurriere en gastos, el peticionario deberá

cancelar previamente a la institución que provea de la información, los costos que se generen.”

Ley Orgánica de Defensa del Consumidor (2000):

En el Capítulo II, con respecto a los derechos y obligaciones de los consumidores se establece:

“Art. 4.- Derechos del Consumidor.- Son derechos fundamentales del consumidor, a más de los establecidos en la Constitución Política de la República, tratados o convenios internacionales, legislación interna, principios generales del derecho y costumbre mercantil, los siguientes:

(...)

2. Derecho a que proveedores públicos y privados oferten bienes y servicios competitivos, de óptima calidad, y a elegirlos con libertad;

3. Derecho a recibir servicios básicos de óptima calidad;

4. Derecho a la información adecuada, veraz, clara, oportuna y completa sobre los bienes y servicios ofrecidos en el mercado, así como sus precios, características, calidad, condiciones de contratación y demás aspectos relevantes de los mismos, incluyendo los riesgos que pudieren presentar;”

Ley de Estadística del Ecuador (1976):

El Capítulo I que trata sobre el Sistema Estadístico Nacional, con respecto a las entidades del sector público que realizan actividades de carácter estadístico señala lo siguiente:

“Art. 1.- La Estadística Nacional se realizará mediante el "Sistema Estadístico Nacional" (SEN), a cargo de los organismos establecidos en esta Ley.

Art. 2.- El Sistema Estadístico Nacional estará orientado a la investigación, estudio, planificación, producción, publicación y distribución de las estadísticas nacionales que faciliten el análisis económico - social, para los programas de desarrollo, de acuerdo con la realidad nacional.

Art. 3.- Todos los organismos o instituciones del sector público, que realicen labores de carácter estadístico, se sujetarán al Sistema Estadístico Nacional.”

1.8. Análisis del entorno

Ecuador es país signatario de la Organización Meteorológica Mundial-OMM, organismo especializado de Naciones Unidas, de la cual el Inamhi es el representante permanente y acoge las políticas, prácticas y recomendaciones técnicas y operacionales, diseñadas para una gestión eficaz, eficiente y efectiva de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales de todo el mundo.

- Intercambio internacional de datos y productos-OMM

La OMM facilita el intercambio libre y sin restricciones de datos, información, productos y servicios en tiempo real y en tiempo no real sobre cuestiones relacionadas con la seguridad y la protección de la sociedad, el bienestar económico y la protección del medio ambiente.

Esta organización (OMM-Resolución 40 (Cg-XII)), regula la política y práctica para el intercambio de datos y productos meteorológicos y afines, incluidas las directrices sobre relaciones en actividades meteorológicas comerciales, entre ellas:

“Adopta la siguiente práctica sobre el intercambio internacional de datos y productos meteorológicos y afines:

1) los Miembros proporcionarán gratuitamente y sin restricciones los datos y productos esenciales necesarios para la prestación de servicios en favor de la protección de la vida humana y bienes materiales, así como el bienestar de todas las naciones, en particular y, como mínimo, los datos y productos básicos que se describen en el Anexo 1 a esta resolución, que son necesarios para describir y predecir con precisión el tiempo y el clima, y para apoyar los programas de la OMM;

2) los Miembros proporcionarán también los datos y productos adicionales necesarios para sostener los programas de la OMM a niveles mundial, regional y nacional y, además, según lo acordado, ayudar a otros Miembros en la prestación de servicios meteorológicos en sus países. Al aumentar el

volumen de datos y productos disponibles para todos los Miembros proporcionando estos datos y productos adicionales, queda entendido que algunos Miembros de la OMM pueden tener razones para imponer condiciones sobre su reexportación con fines comerciales fuera del país o grupo de países receptores que forman un solo grupo económico, por razones tales como leyes nacionales o costos de producción;

3) los Miembros proporcionarán a las comunidades de investigación y educación, para sus actividades no comerciales, acceso gratuito y sin restricciones a todos los datos y productos intercambiados bajo los auspicios de la OMM, quedando entendido que sus actividades comerciales están sujetas a las mismas condiciones que los que se precisan en el subpárrafo 2) del párrafo adopta. Decide que todos los datos y productos meteorológicos y afines necesarios para que los Miembros puedan cumplir sus obligaciones en relación con los programas de la OMM estarán abarcados por la combinación de los datos y productos esenciales y adicionales intercambiados por los Miembros;"

- Programa de Servicios Meteorológicos para el Público (OMM, 2000):

La Organización Meteorológica Mundial establece directrices, beneficios y funciones de los SNMH's, que incluye recomendaciones para la difusión/comunicación efectiva e intercambio de información. La finalidad de las directrices es mejorar la coordinación y el intercambio a niveles binacional, regional y mundial, estableciendo los contenidos, criterios y medios de intercambio de datos.

El programa direcciona sobre mecanismos para promoción, educación y difusión así como para la verificación evaluación y mejora del servicio al usuario y su plena satisfacción. Además, este organismo contribuye con diferentes publicaciones, recomendaciones técnicas y guías sobre la temática del servicio, la entrega y difusión de información al usuario, entre las que se puede citar: Política y práctica de la OMM para el intercambio de datos y productos meteorológicos y afines, incluidas las directrices sobre relaciones en actividades meteorológicas comerciales.

- El Sistema Nacional de Información del Estado (2011):

El Sistema Nacional de Información-SNI “constituye el conjunto organizado de elementos que permiten la interacción de actores con el objeto de acceder, recoger, almacenar y transformar datos en información relevante para la planificación del desarrollo y las finanzas públicas” (SNI, 2011).

El Sistema responde a un conjunto de estándares, lineamientos y políticas para la homologación de la información generada por los diferentes actores, apoyado en una plataforma tecnológica que permita fortalecer la difusión de datos estadísticos y geográficos generados por las instituciones del Estado, acorde con sus . De esta manera se promueve el posicionamiento del sector público y el libre acceso a la información oficial del Estado.

Al hacer pública la información, el SNI convierte a los usuarios en sujetos activos del proceso de mejora de su calidad, pues la retroalimentación externa, obliga a las entidades públicas a buscar optimizar la generación de la información. Adicionalmente, el SNI busca acortar la brecha entre la oferta y demanda de información.

- Estándares de la Información Estadística Nacional

El INEC, en aplicación de la Ley de Estadística, ha implementado estándares de documentación, preservación y difusión de información estadística con miras a cumplir los principios calidad, accesibilidad, transparencia, oportunidad, orden y precisión de la información.

Con tal antecedente, el INEC en su calidad de coordinador del Sistema Estadístico Nacional, junto con la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y el Programa Acelerado de

Datos (PAD), ha realizado esfuerzos con el objetivo de institucionalizar dichos estándares en todo el Sistema Estadístico Nacional.

De acuerdo con la Ley de Estadística, las entidades del estado generadoras de información estadística, como el Inamhi, forman parte del Sistema Estadístico Nacional, lo cual sugiere acoger estos estándares para asegurar la homogeneidad e intercambio de datos estadísticos entre las instituciones, el INEC y el Sistema Nacional de Información, para el conocimiento ciudadano, la planificación nacional y la toma de decisiones.

- Calidad de los servicios públicos en el Ecuador

A partir de un informe de la SENPLADES denominado “Aproximación y Análisis: Calidad de los Servicios Públicos” (SENPLADES, 2009), se hace referencia a los resultados de la aplicación de una encuesta ENENMU en el año 2008 para trazar la línea base para el plan nacional del buen vivir 2009-2013 del Ecuador, con representatividad urbana y rural y se pudo aplicar el módulo de calidad de los servicios públicos.

Esta encuesta de 39 preguntas consultó sobre la percepción ciudadana respecto de la calidad y calidez en la provisión de productos y servicios y sobre los problemas que identifican tomando como referencia el servicio de 15 instituciones del estado consideradas de mayor demanda ciudadana y los resultados no son alentadores. Una de las conclusiones de este estudio señala que: *“La opinión general de los encuestados es que la calidad de los servicios públicos es mediocre; no hay diferencias sustanciales en la percepción, determinadas por género, etnia, grado de ocupación, número de servicios que utiliza ni área”* (SENPLADES, 2009).

Otro tema que se encuentra es que *“Las ligeras variaciones en la calificación de los usuarios a los distintos servicios públicos no alcanzan,*

en ningún caso, un grado de bueno. Los no usuarios podrían dejar de utilizar los servicios públicos por considerarlos de baja calidad aun cuando los necesitaran” (SENPLADES, 2009).

En general, este estudio concluye que: “Los ciudadanos consideran que los servicios públicos son importantes; pero que su calidad y la del funcionamiento de las instituciones públicas no responde a esa importancia. Al respecto se debería considerar como una herramienta la relación entre la opinión ciudadana sobre la importancia de los servicios públicos y la demanda ciudadana de calidad” (SENPLADES, 2009)

De lo anotado y vistas las recomendaciones de este estudio, en general es necesario considerar la problemática particular de cada organismo, como en este caso el Inamhi, e incorporar soluciones a diferentes niveles, implementando reformas y fortalecer las capacidades institucionales en todos sus procesos, cambios que trasciendan a largo plazo, para satisfacer la demanda del ciudadano con productos y servicios de calidad.

1.9. La Institución

- Descripción general del Inamhi.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, es un organismo de derecho público y con personería jurídica, con jurisdicción en todo el país; fundado en el año de 1961, goza de autonomía administrativa y técnica; es el Rector, Coordinador y Normalizador de la Política Hidrometeorológica Nacional con representación Oficial, Nacional e Internacional. Aporta con conocimientos científicos y técnicos en materia de vigilancia, comprensión, predicción y análisis del tiempo, el clima y el agua, entrega información fiable y oportuna sobre el estado y la evolución probable del tiempo, así como información estadística y otros productos

de información como: estudios hidrológicos superficiales y subterráneos (necesarios agua potable, hidroelectricidad, riego, riesgo hidrometeorológico, etc.), agrometeorológicos y estudios relacionados con el Clima y el Cambio Climático, pronósticos, boletines hidrológicos, climatológicos y agro-meteorológicos, avisos y alertas. La información meteorológica, climática e hidrológica es necesaria para los proyectos nacionales y regionales de desarrollo, así como, para la toma de decisiones de carácter social y económico, encaminadas a la prevención, seguridad y protección de los habitantes y ambiente del Ecuador.

En el marco de los objetivos de los derechos y libertades para el buen vivir, definidos en el PNBV para el período 2013-2017 (SENPLADES, 2103), el servicio de información que genera el INAMHI y los objetivos estratégicos institucionales están perfectamente articulados con el objetivo 2, que está orientado a “Mejorar la calidad de vida de la población”; y con el objetivo 6, que plantea “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad territorial y global”.

- Misión: “El INAMHI es la entidad técnico – científica responsable en el Ecuador de la generación y difusión de la información hidrometeorológica que sirva de sustento para la formulación y evaluación de los planes de desarrollo nacionales y locales y la realización de investigación propia o por parte de otros actores, aplicada a la vida cotidiana de los habitantes y los sectores estratégicos de la economía; apoyado en personal especializado y en una adecuada utilización de las nuevas tecnologías de la automatización, información y comunicación.” (INAMHI, 2013)
- Visión: “Consolidarse a nivel nacional y como representantes internacionales, siendo la Institución líder en la generación de información e investigación sobre el comportamiento del clima, el tiempo y el agua de manera confiable oportuna, asequible y útil

para la sociedad y el desarrollo sustentable del país.” (INAMHI, 2013)

- Objetivos y estrategias institucionales.

Como una actualización de los objetivos y estrategias definidos en la planificación estratégica institucional 2013, en el marco del Gobierno por Resultados enfocado a la gestión e impulsado por el gobierno central, se formularon para la institución los siguientes objetivos con sus estrategias:

“1. Incrementar el conocimiento y la investigación científica hidrometeorológica institucional.

1.1 Mejorar la estructura institucional orientándola a la generación de investigación científica en meteorología e hidrología.

1.2 Generar vínculos para el desarrollo de política pública de educación básica y superior especializada en meteorología e hidrología.

1.3 Renovar las relaciones interinstitucionales nacionales e internacionales.

2. Incrementar la cobertura espacial, temporal de las redes de observación hidrometeorológica considerando las cuencas hidrográficas.

2.1 Adoptar nuevas tecnologías de: automatización, información y comunicaciones

2.2 Implementar el nuevo Modelo de Gestión aprobado por la SENPLADES

2.3 Desarrollar sistemas de cooperación interinstitucional coordinada orientados a la sostenibilidad de la red hidrometeorológica.

3. Incrementar la calidad de sistemas de información, estudios e investigación especializados.

3.1 Mejorar mecanismos de posicionamiento y difusión de la imagen y productos institucionales.

3.2 Elevar el nivel técnico y profesional del talento humano del INAMHI con la incorporación de nuevo personal y procesos de capacitación continua.

3.3 Fortalecer y mejorar el banco nacional de datos en base a las nuevas metodologías y tecnologías.

3.4 Adoptar e implementar las normativas técnicas emitidas por la Organización Meteorológica Mundial.

4. Incrementar el desarrollo del Talento Humano del INAMHI

4.2 Implementar el sistema integrado de talento humano normado por MRL

4.3 Crear políticas institucionales priorizando la capacitación y formación continua del personal.

4.4 Desarrollar espacios interinstitucionales para intercambio de experiencias y conocimientos.

4.5 Optimizar y mejorar el espacio físico, clima laboral y salud ocupacional del Talento Humano.

5. Incrementar la eficiencia operacional del INAMHI

5.1 Implementar una planificación estratégica participativa de actualización continua.

5.2 Generar una cultura de uso y evaluación del Plan Estratégico Institucional.

5.3 Automatizar los procesos operativos institucionales.

5.4 Controlar la gestión por procesos y su optimización.

5.5 Mejorar la gestión de riesgos.

6. Incrementar el uso eficiente del presupuesto del INAMHI

6.1 Desarrollar mecanismos de evaluación de las necesidades Institucionales programadas y no programadas.

6.2 Mejorar el plan de adquisiciones.

6.3 Optimizar los procesos entre las áreas administrativas y técnicas.”

Ley del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (1979):

En el capítulo I, respecto del objetivo y funciones del Inamhi, se establece:

“Art.1.- El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, adscrita al Ministerio de Energía y Minas, con sede en la capital de la República y jurisdicción en todo el territorio nacional, será organismo rector, coordinador y normalizador de la política nacional de todo cuanto se refiere a Meteorología e Hidrología. Será persona jurídica del Derecho Público Ecuatoriano, dotada de autonomía técnica y administrativa, incluida la función de representación oficial, nacional e internacional, y tendrá las siguientes funciones:

- a) Planificar, dirigir, y supervisar las actividades meteorológicas e hidrológicas del País, coordinadamente con otras instituciones y organismos y en concordancia con los programas nacionales de desarrollo socio-económico;
- b) Elaborar los sistemas y normas que regulen los programas de meteorología e hidrología a desarrollarse de acuerdo con las necesidades nacionales;
- c) Establecer, operar y mantener la infraestructura hidrometeorológica básica necesaria para el cumplimiento del programa nacional a efectuarse;
- d) Obtener, recopilar, estudiar, procesar, publicar y divulgar los datos, informaciones y previsiones que sean necesarios para el conocimiento detallado y completo de las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas de todo el territorio marítimo y continental ecuatoriano;
- e) Realizar estudios e investigaciones hidrometeorológicas generales, así como específicos a pedido de organismos estatales o particulares;
- f) Formar y capacitar al personal a nivel medio y propender a la especialización técnica y profesional en los campos de meteorología e hidrología;
- g) Fomentar la investigación científica en Meteorología e Hidrología.”

- Esquema de la estructura organizacional (2003).

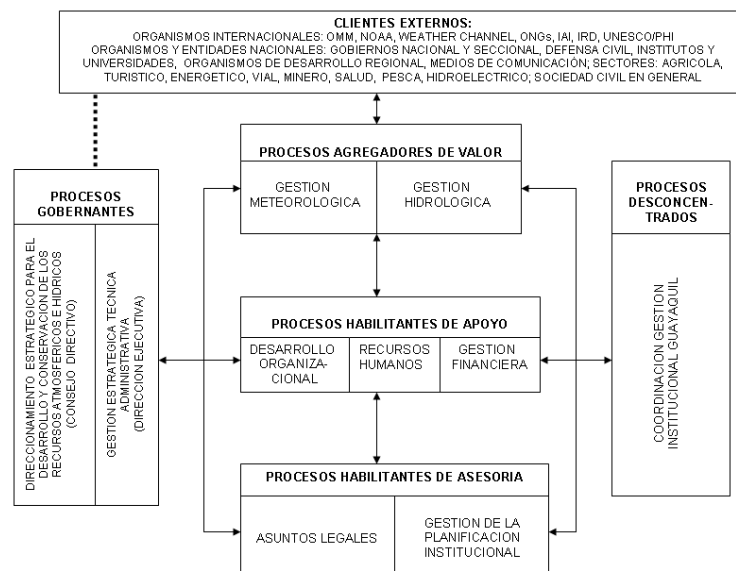


Gráfico N° 1.1

Estructura y Estatuto Orgánico por Procesos del INAMHI vigente desde 2003 hasta la actualidad. (Resolución N° OSCIDI-2003-20)

En el Registro Oficial N° 367 de 20 de enero de 2011, mediante Resolución N° DE-087-2010 se expide la reforma al estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, adscrito a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, estructura que se encuentra legalizada, pero no se ha implementado hasta la actualidad.

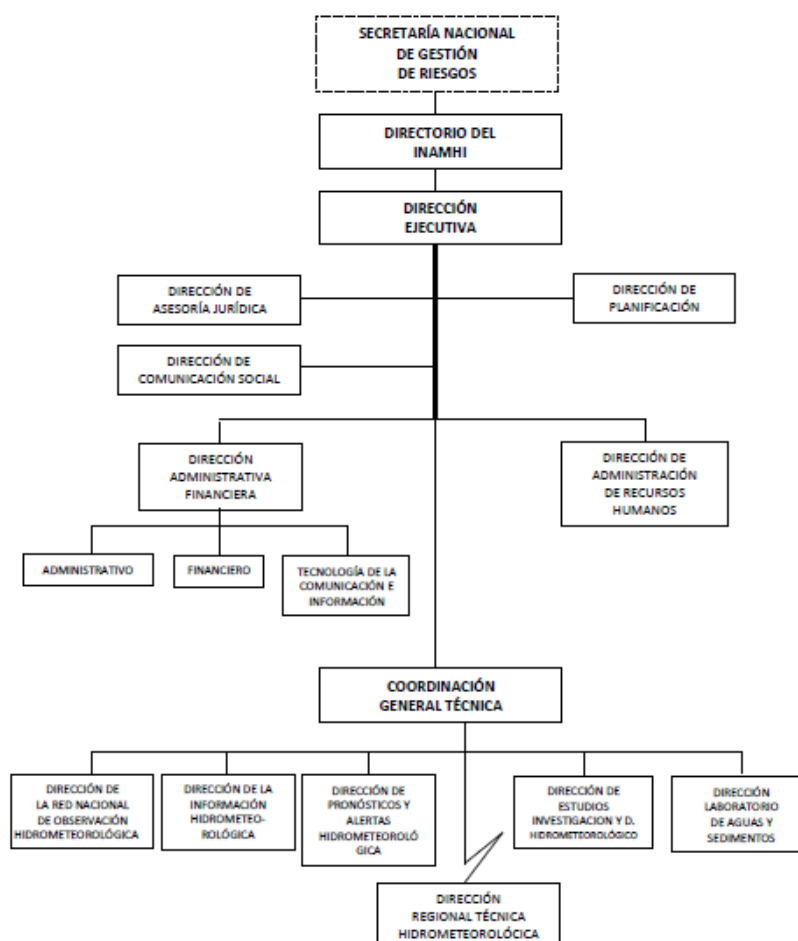


Gráfico N° 1.2

Estructura y Estatuto Orgánico por Procesos del INAMHI (Decreto Ejecutivo N° 391, 2010)

Hasta la elaboración de este informe, la institución se encontró en un proceso de transición, pues conserva los procesos de la estructura organizacional anterior (2003) pero está implementando algunos cambios

acogiendo la nueva estructura, como es el caso de la creación de los procesos desconcentrados en tres oficinas regionales.

- Mapa de procesos

El nuevo modelo de Gestión Institucional pretende consolidar al INAMHI como una entidad responsable a nivel nacional de la generación, normalización y difusión de la información hidrometeorológica básica, que sirva de sustento para la gestión integral e integrada de los recursos hídricos; la formulación y evaluación de los planes de desarrollo nacionales y locales; el establecimiento de sistemas de gestión de riesgos ante eventos hidrometeorológicos extremos; y la realización de investigación propia o por parte de otros actores, sobre el tiempo, el clima y el agua, aplicada a la vida cotidiana de los habitantes y los sectores estratégicos de la economía, desde la óptica de la sustentabilidad y el buen vivir.

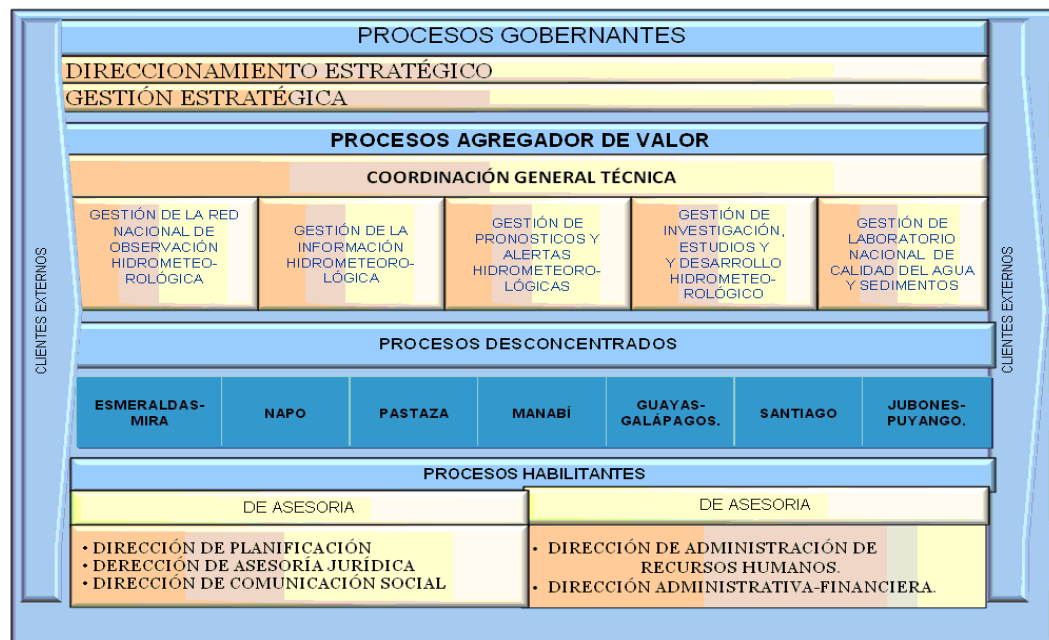


Gráfico N° 1.3

Mapa de Procesos del INAMHI, Plan Estratégico Institucional 2010-2015.
(INAMHI, 2010)

Al sistema de gestión de la información hidrometeorológica del INAMHI, se lo concibe como la interacción de varios procesos a través de los cuales se generan los productos y servicios de información hidrometeorológica para el público, el mismo que igualmente está en proceso de transformación a partir de las innovaciones tecnológicas en el sistema de observación, con la implementación de estaciones automáticas y transmisión de datos en tiempo real por enlace satelital y con sistema GPRS de telefonía celular y el desarrollo del sistema de gestión de estos datos.

- Productos

- Información meteorológica e hidrológica a diferentes escalas de tiempo
- Series estadísticas de información meteorológica e hidrológica
- Información de análisis físico-químico de calidad de agua y sedimentos
- Anuarios Meteorológicos e Hidrológicos
- Mapas Temáticos
- Perfiles de radio-sondeo de aire superior
- Imágenes de satélite y radar
- Publicaciones Técnicas y Científicas
- Pronóstico del Tiempo
- Predicción Climática y Agroclimática
- Salidas de modelos numéricos
- Predicción Hidrológica
- Boletines de Aviso y Alerta Temprana
- Boletines Climatológicos y Agrometeorológicos
- Normas técnicas de Meteorología e Hidrología

- Servicios

- Métodos de procesamiento de la información climática.
- Análisis estadístico de parámetros meteorológicos e hidrológicos de series a nivel decenal, mensual, anual y multianual.
- Estudios de anomalías climáticas en el Ecuador.
- Regionalización climática a micro y macro escalas.
- Mapas climáticos.
- Elaborar informes, pronósticos, alertas, de las condiciones meteorológicas generales en base al análisis sinóptico.
- Vigilar y monitorear permanentemente las condiciones meteorológicas en tiempo real.
- Realización de diagnósticos especializados de condiciones meteorológicas adversas.
- Estudios de perfiles de viento y puntos de inversión troposférico.
- Pronóstico espacial y temporal de los principales parámetros meteorológicos.
- Estudio del impacto del clima en la agricultura.
- Estudios de fenología de cultivos.
- Estudios hidrológicos e hidrogeológicos.
- Análisis de las condiciones meteorológicas nocivas para los cultivos.
- Cálculo de la evapotranspiración potencial.
- Cálculo de balances hídricos, climáticos y de cultivos.
- Zonificación agroclimática.
- Análisis y uso de variables meteorológicas como nuevas fuentes alternas de generación de energía.
- Asesoría especializada en la planificación, diseño e instalación de estaciones meteorológicas e hidrológicas
- Instalación de equipos meteorológicos convencionales y automáticos.

- Construcción, reconstrucción y mantenimiento de estaciones agrometeorológicas, climatológicas principales, climatológicas ordinarias, pluviográficas, pluviométricas, automáticas y especiales.
 - Construcción, reconstrucción, operación y mantenimiento, de estaciones hidrológicas.
 - Levantamiento de perfiles transversales y aforos de caudal líquido y sólido.
 - Evaluación operacional y auditoría técnica de estaciones meteorológicas básicas y especializadas.
 - Cursos de capacitación en la operación, uso y empleo de equipos meteorológicos e hidrológicos conforme a normas y reglamentos que rigen a nivel mundial.
 - Calibración de equipos meteorológicos e hidrológicos
 - Caracterización hidrológica e hidrogeológica de cuencas hidrográficas
 - Prospección geofísica de agua subterránea
 - Análisis de calidad de agua (físico, químico y bacteriológico)
 - Análisis de gasto sólido y concentración de sedimentos
 - Granulometría de sedimentos de fondo
 - Caracterización de calidad de agua y sedimentos de cuencas hidrográficas
- Usuarios o clientes internos y externos

El proceso de entrega de información incluye al cliente interno y externo, entendiéndose que los usuarios internos igualmente asumirán las responsabilidades inherentes a la generación, acceso y uso de la información meteorológica e hidrológica, en el marco de la base legal que rige a la función pública.

a) Internos:

- Unidades técnicas institucionales:
 - Estudios e Investigaciones Meteorológicas
 - Operación y Mantenimiento de la Red Meteorológica
 - Estudios e Investigaciones Hidrológicas
 - Operación y Mantenimiento de la Red Hidrológica
 - Gestión de la información Hidrometeorológica
 - Desarrollo Informático
 - Oficina de Atención al Usuario

- Procesos desconcentrados, según el Estatuto Organizacional por Procesos, 2010)
 - Regional Esmeraldas-Mira Ibarra
 - Regional Napo Quito
 - Regional Pastaza Ambato
 - Regional Manabí Portoviejo
 - Regional Guayas-Galápagos Guayaquil*
 - Regional Santiago Cuenca
 - Regional Jubones-Puyango Loja*

Los procesos implementados hasta el año 2013 son aquellos que tienen sede en Guayaquil* y Loja*. La implementación de las otras oficinas regionales se prevé que será progresiva en cuanto se gestione la asignación presupuestaria por parte del estado.

b) Externos:

- Ciudadanía
- Personas naturales y jurídicas
- Estudiantes
- Organismos del estado

- Entidades nacionales, públicas y privadas
- Organismos internacionales: OMM, GRDC, CAN, CRM, SNMH's, otros.

Considerando las características de los productos y servicios institucionales, todos los clientes, sean públicos o privados, nacionales o internacionales, esperan que la información y los servicios hidrometeorológicos del INAMHI sean útiles, confiables, oportunos, completos y de calidad.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Operaciones estadísticas

De acuerdo con el inventario de operaciones estadísticas (ICANE, 2006), se entiende por Operaciones Estadísticas al “*Conjunto de actividades, incluidas las preparatorias que conducen a la obtención y/o difusión de resultados estadísticos sobre un determinado tema relativo a la realidad demográfica social, económica, ecológica, etc. referido a un determinado territorio y con información individualizada de cada unidad de dicho territorio*”. De manera general, una operación estadística tiene las siguientes fases:

- Proyecto (actividades preparatorias)
- Recogida de información
- Tratamiento y conservación de los datos
- Difusión de los resultados.

Con un criterio más amplio, se consideran también operaciones estadísticas al desarrollo de la infraestructura, estándares o normas que permiten la coordinación, homogeneización e integración de las estadísticas, la recopilación de resultados y la elaboración de compendios o síntesis de resultados.

2.2. Diseño de la Operación Estadística

En la guía para la elaboración de documentos metodológicos estándar de las operaciones estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE, 2012), se define al diseño

de una operación estadística como *“la estructura y las estrategias que se pretenden desarrollar con el objetivo de satisfacer ciertas necesidades de información. La estructura corresponde al bosquejo, esquema o modelo de operación de variables y las estrategias que se plantean para el desarrollo de la operación estadística, y a la selección de los métodos con los cuales se reunirán, procesarán y analizarán los datos.”* (p.17)

El diseño de una operación estadística, debe partir de las necesidades de información de los usuarios; la definición de los objetivos; los diferentes marcos contextuales que se considera necesario incluir; los métodos y componentes estadísticos que harán parte de la operación; y, los métodos utilizados para el diseño de la muestra (cuando sea pertinente), con el fin de permitir una visión clara y breve de la forma en que se lleva a cabo la planeación y formulación de la operación estadística.

Los componentes del diseño de una operación estadística comprende todo el proceso desde la planificación y recolección de datos hasta la difusión, es decir: el diseño temático y metodológico; diseño estadístico; de producción que, incluye la recolección, procesamiento, análisis y control de calidad de datos; de sistemas; de análisis de resultados y del proceso de difusión.

En la guía de DANE (op. Cit.), se acoge de manera clara y resumida, algunas definiciones de UNECE y la CEPAL sobre esta temática, en ese sentido, constituye una referencia bibliográfica apropiada para detallar los componentes a ser considerados a la hora de diseñar una operación estadística. Este documento está disponible en formato pdf (pp.46) en (<http://www.dane.gov.co/files/sen/regulacion/guias/GEDMOE.pdf>).

Como la temática del Inamhi es específica, las variables meteorológicas e hidrológicas se enmarcan en las estadísticas

ambientales; y, a la hora de diseñar los indicadores deben ser expresados como índices, razones, proporciones, promedios, porcentajes, totales o indicadores especiales. Es fundamental que se elaboren y documenten con precisión porque constituyen la base para definir las variables necesarias que permiten su propio cálculo; inciden además en el diseño del formulario de recolección de datos y de los cuadros de resultados y especialmente en la utilización por parte del usuario.

En cuanto a la desagregación geográfica, propio de la información estadística de datos meteorológicos e hidrológicos, los que se circunscriben a su representatividad espacial, debe ser considerada con especial atención en la fase de diseño; así también, la desagregación temporal o período de recolección de datos de las variables de estudio, es otra característica fundamental de la información hidrometeorológica que está estandarizada a nivel internacional, a través de las normas y directrices de la OMM.

De modo particular para el Inamhi, las estaciones climatológicas e hidrológicas o puntos de observación sobre una posición geográfica, constituyen las unidades de observación, como objeto de investigación o estudio sobre el cual se recopila información y se generan estadísticas.

Las unidades de análisis pasan a ser las entidades o espacios geográficos de estudio, como el caso de las provincias, cuencas hidrográficas, regiones o zonas homogéneas en las cuales se ubican una o más estaciones meteorológicas e hidrológicas, que son la fuente de la información para la producción de estadísticas.

Elementos como universo, población, marco muestral, muestra y unidades estadísticas forman parte de un grupo de conceptos básicos que ayudan a definir el diseño muestral, si fuera del caso. Un complemento importante es la documentación de los ajustes realizados a partir de los

hallazgos de las pruebas piloto desarrolladas, especialmente en la instalación, calibración y ajuste de equipos de medición o personal de observación.

Otros aspectos claves en la planificación y diseño de las operaciones estadísticas es considerar las diferentes fases que se deben cumplir como es la recolección de datos (formularios o instrumentos de recolección de datos); prever el procesamiento y análisis de datos; mecanismos de control de calidad; presentación de resultados; difusión; evaluación y retroalimentación; y, documentación de todas las fases.

2.3. Clasificación de las operaciones estadísticas

De acuerdo con la definición y aspectos comunes de las operaciones estadísticas, se pueden definir algunas de carácter general: censos, encuestas, registros administrativos con fines estadísticos y operaciones estadísticas de síntesis, las que se pueden tipificar como:

- Estadísticas propiamente dichas, con resultados agregados en tablas
- Estadísticas presentadas en forma de índices o indicadores
- Estudios longitudinales
- Elaboración de síntesis y análisis
- Recopilaciones en forma de anuario y boletines periódicos.
- Recopilaciones sobre una determinada temática o cobertura
- Recopilaciones en forma de banco de datos.
- Nomenclaturas, clasificaciones, códigos y normalización de definiciones
- Marcos para censos o muestras
- Investigación metodológica
- Otras operaciones de infraestructura estadística

La metodología de recolección de datos, forma parte de la fase de planificación que está alineada con los objetivos o propósitos de la operación estadística, la población de estudio, las unidades de análisis, las características de las variables y la definición de técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como, los métodos de procesamiento y análisis. Se refiere al método que se utiliza para recoger los datos primarios con los que se elaboran las estadísticas o también, los resultados estadísticos con los que se elaboran las estadísticas derivadas y/o las recopilaciones.

En general, la desagregación espacial de la operación estadística está determinada generalmente por el tipo de organización territorial de cada país y tiene relación también con el tipo de información que se trata en la operación estadística, según la organización política o bien por áreas temáticas, como:

- Nacional, Provincial, Cantonal
- Parroquial, Municipal, Distrital, Circuital
- Sistemas y cuencas hidrográficas
- Zonas o regiones homogéneas o relacionadas
- Otras

En ciertos casos, se pueden considerar niveles de desagregación de áreas geográficas que pueden obedecer a organización territorial con fines administrativos (zonas de planificación); con propósitos técnicos o científicos (cuencas hidrográficas, zonas geológicas); de carácter ambiental (ecosistemas); entre otras.

La forma de recolección de datos, se refiere a la administración o aplicación de los instrumentos de recolección de datos de las operaciones estadísticas, las que están determinadas por las técnicas y el origen de las fuentes de información, las que pueden tener un origen directo

(encuesta, conversación, correo, etc.) o administrativo (transcripciones, fichas, documentos)

Dependiendo de la naturaleza de la operación estadística y de acuerdo con la fase de planificación, la recolección de datos se la puede hacer en períodos previamente establecidos, por demanda o en ciertos casos no es aplicable. El medio de difusión de las estadísticas puede estar determinado por un marco legal, por los recursos disponibles, el público objetivo o factores relacionados con la frecuencia de la difusión de la estadística.

Complementariamente, cuando se diseña y planifica una operación estadística, el INEC prevé un Sistema de Certificación de las Operaciones Estadísticas que conforman el Sistema Estadístico Nacional, el cual tiene como propósito: “robustecer los procesos de producción estadística, dotar de credibilidad a los productores de información estadística, y acrecentar el uso de las estadísticas oficiales. El eje fundamental del sistema es la evaluación de la calidad de la producción estadística.” (INEC, 2013)

2.4. Modelo de producción estadística

El modelo se refiere a las fases del proceso estadístico de una entidad (también conocida como la cadena de valor estadístico o ciclo estadístico) y proporciona términos genéricos para describirlos.

Según el criterio unificado de organismos especializados (VALE, 2008) como UNECE, OCDE y Eurostat, el Modelo Genérico del Proceso de Negocio Estadístico-GSBPM (entendido como modelo general del proceso de producción estadística), está destinado a aplicarse a todas las actividades realizadas por los productores de las estadísticas oficiales, tanto a nivel nacional como internacional, que se traducen en salidas de datos.

La primera iniciativa de este modelo GSBPM, surge en 2008 como producto de las sesiones de trabajo sobre metadatos estadísticos (METIS). Este modelo está diseñado para ser independiente de la fuente de datos, por lo que puede utilizarse para la descripción y evaluación de la calidad de los procesos basados en encuestas, censos, registros administrativos y otros mixtos, de origen no estadístico.

La intención original era para que el GSBPM proporcione una base para que las organizaciones estadísticas coincidan en terminología estándar para facilitar sus discusiones en el desarrollo de procesos y sistemas de metadatos estadísticos.

Este modelo debería considerarse como una herramienta flexible para describir y definir el conjunto de procesos de negocios necesarios para producir las estadísticas oficiales. El uso de este modelo también puede contemplarse para la armonización de infraestructuras de computación de estadísticas, facilitando el intercambio de componentes de software, en los datos estadísticos y los metadatos de intercambio, SDMX (Intercambio de datos estadísticos y metadatos).

El GSBPM debe ser aplicado e interpretado de forma flexible. No constituye un marco rígido en que se deben seguir todos los pasos en un orden establecido, sino más bien un sistema que identifica los pasos en el proceso estadístico y la interdependencia entre ellos.

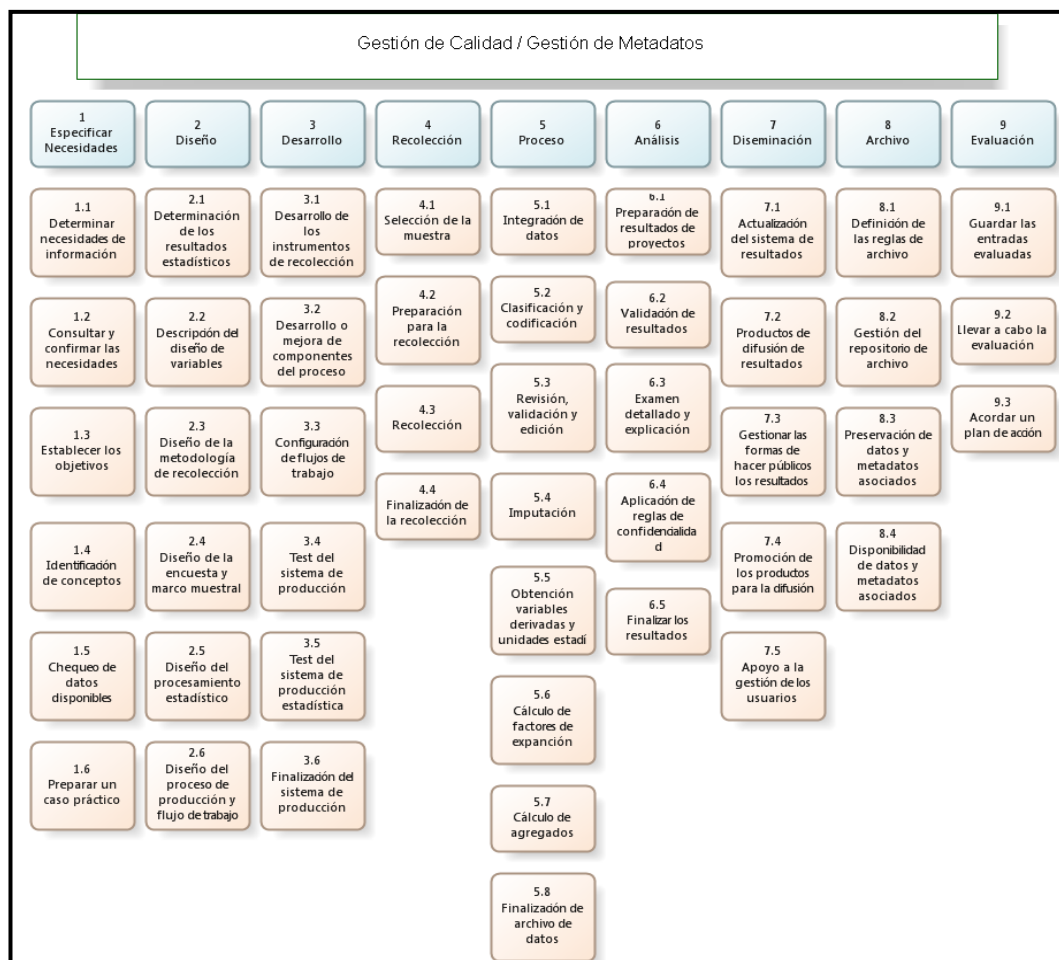


Gráfico N° 2.1

Modelo Genérico del Proceso de Negocio Estadístico-GSBPM. (UNECE, 2008).-en color celeste constan las fases del proceso y en color rosa, los subprocesos del modelo-

2.4.1. Estructura del GSBPM

El modelo propuesto actualmente por UNECE (GSBPM, 2013) consta de tres niveles:

- Nivel 0, el proceso del negocio estadístico;
- Nivel 1, las ocho las fases del proceso de negocio estadístico;
- Nivel 2, los subprocesos dentro de cada fase;

En la versión 2008 de GSBPM, son nueve fases pero en la nueva versión 2013, se excluye la fase de archivo y se reduce a ocho fases.

Pueden ser apropiados más niveles de detalle para ciertos procesos del negocio estadístico o para ciertas organizaciones, pero es poco probable que sean lo suficientemente genéricos como para ser incluidos en este modelo. El gráfico 2.1 muestra las fases (en el nivel 1) y los subprocesos (en el nivel 2).

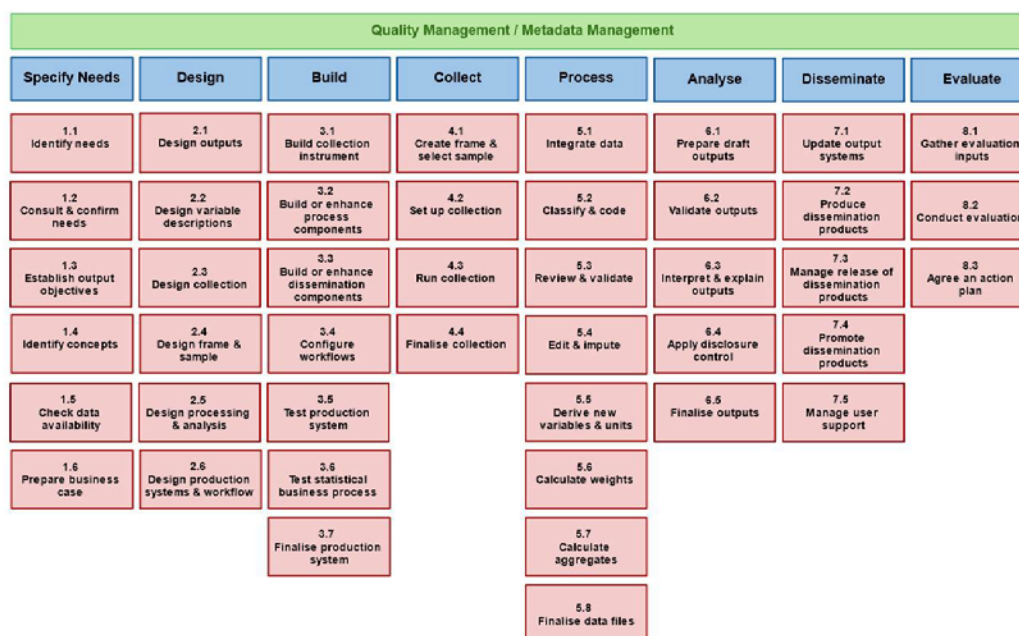


Gráfico N° 2.2

Modelo Genérico del Proceso de Negocio Estadístico-GSBPM. (UNECE, 2013)

De acuerdo con el modelo teórico de procesos, cada subproceso debe tener un número de atributos claramente identificados, que incluye:

- Entrada(s);
- Salida(s);
- Propósito (valor agregado);
- Propietario;
- Guías (manuales y documentación);
- Activadores (sistemas y personas);
- Mecanismos o circuitos de retroalimentación.

Aunque la presentación sigue la secuencia lógica de pasos en la mayoría de los procesos de negocio estadístico, los elementos del modelo pueden ocurrir en diferentes órdenes en diferentes circunstancias. De esta manera, este modelo aspira a ser suficientemente genérico para que sea ampliamente aplicable y para fomentar una visión estándar del proceso de producción estadística.

El GSBPM también reconoce varios procesos primordiales que se aplican durante las ocho fases y a través de procesos estadísticos. Estos pueden agruparse en dos categorías: aquellos que tienen un componente estadístico y aquellos que son más generales y podría aplicarse a cualquier tipo de organización.

Este modelo incluye de modo transversal elementos primordiales como la gestión de la calidad; la administración de metadatos; la gestión del marco estadístico; la gestión de los programas estadísticos; gestión del conocimiento; gestión de datos; proceso de datos y metadatos; gestión de proveedores; y, gestión de los clientes. Según UNECE (2008) estos elementos se describen:

“... ”

- a) *Gestión de la calidad*.- este proceso incluye los mecanismos de evaluación y control de calidad. Reconoce la importancia de la evaluación y retroalimentación durante todo el proceso de negocio estadístico;
- b) *Administración de metadatos*.- se debe gestionar los metadatos generados y procesados dentro de cada fase. Hay, por lo tanto, la necesidad de disponer de un sistema de gestión de metadatos para asegurar que los metadatos mantengan una relación apropiada con los datos a lo largo de la GSBPM;
- c) *Gestión del marco estadístico*.- esto incluye el desarrollo de estándares, por ejemplo, metodologías, conceptos y clasificaciones que se aplican a través de varios procesos;
- d) *Gestión de los programas estadísticos*.- incluye monitoreo y revisión de los requerimientos de información emergentes y los cambios sistemáticos en las fuentes de datos en todos los dominios estadísticos. Puede tener como resultado la definición de nuevos procesos de negocios estadístico o el rediseño de los existentes;

- e) *Gestión del conocimiento*.- esto asegura que los procesos de producción estadística se los pueda replicar o reproducir, principalmente a través del mantenimiento de la documentación del proceso;
- f) *Gestión de datos*.- esto incluye consideraciones de carácter independiente del proceso, como datos generales de seguridad, custodia y propiedad;
- g) *Proceso de gestión de datos*.- esto incluye la gestión de datos y metadatos generados y para proporcionar información sobre todas las partes del proceso de producción estadística;
- h) *Gestión de proveedores*.- esto incluye un proceso cruzado de gestión que incluye los perfiles de los proveedores y gestión de la información de contactos, por lo tanto, mantienen registros de los elementos que mantienen estrecha vinculación con los procesos del negocio estadístico;
- i) *Gestión de clientes*.- esto incluye las actividades generales de marketing, promover el desarrollo de la cultura estadística y el tratamiento de los comentarios o demandas del cliente.

De forma complementaria, se incluyen a los procesos primordiales, otros de carácter más general, como son:

- Gestión de recursos humanos;
- Gestión financiera;
- Gestión del proyecto;
- Gestión del marco legal;
- Gestión del marco organizativo;
- Planificación estratégica.”

2.5. Modelo de Arquitectura de sistemas de información para las oficinas nacionales e internacionales de estadística

Este conjunto de directrices y recomendaciones fue publicado por las Naciones Unidas (ONU, 1999), el cual contiene el modelo de las fases y procesos de transformación del sistema que se muestra a continuación (con el ejemplo aplicado a la operación estadística de una encuesta). Aunque diferentes en la presentación de la GSBPM, los contenidos son virtualmente los mismos, a saber:

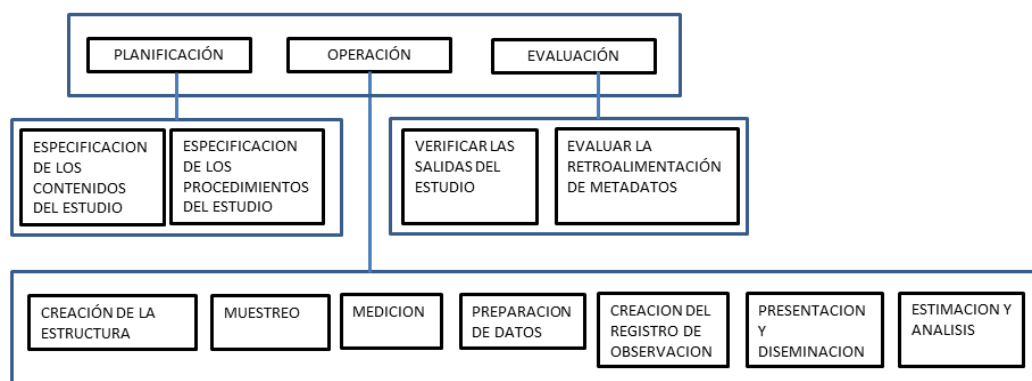


Gráfico N° 2.2

Modelo de Arquitectura de Sistemas de Información para Oficinas de Estadística. (ONU, 1999).

2.6. Modelo del Ciclo de Vida de los Datos-CVD

El modelo CVD considerado por Naciones Unidas (ONU, 1999), tiene como objetivo revisar fundamentalmente la manera en que EUROSTAT trata los datos estadísticos, proporcionando un conjunto coherente de conceptos, estructuras de metadatos y herramientas para ser aplicados en todos los ámbitos estadísticos.

Este modelo se orienta a entregar beneficios significativos, tales como las economías de escala para el desarrollo y evolución de las herramientas de informática y la búsqueda de los objetivos corporativos importantes, tales como la orientación hacia la calidad. Los organismos que operan con el modelo CVD hacen de los metadatos como su concepto básico de integración, reconociendo que los metadatos tienen un papel predominante y sustancial en el proceso de producción estadística.

2.7. El modelo DDI 3.0 combinado con el Ciclo de Vida de los Datos de EUROSTAT.

En la publicación sobre el GSBPM, Sección III, Proposed Updates (ONU, 1999), este modelo fue desarrollado dentro de la iniciativa de documentación de datos (DDI), como un esfuerzo internacional para establecer un estándar para la documentación técnica que describe los datos de las ciencias sociales. La Alianza de DDI comprende principalmente a la academia e institutos de investigación, por lo tanto el alcance del modelo DDI es bastante diferente a la GSBPM, el que se aplica específicamente a organismos estadísticos oficiales. A pesar de esto, el proceso estadístico comercial tiene cierta similitud entre los productores de estadísticas oficiales y no oficiales.

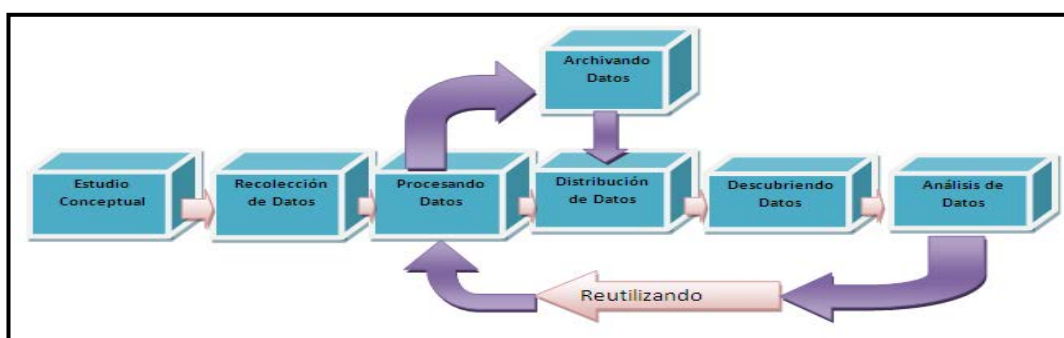


Gráfico N° 2.3

Modelo Iniciativa de Documentación de Datos-DDI, Alianza DDI, 2008.

Fuente: Iniciativa de Documentación de Datos (<http://www.ddialliance.org/>)

La DDI contiene el proceso de "*repurposing/reutilizado*", definido como el uso secundario de un conjunto de datos. Esto generalmente se refiere a una reutilización de un conjunto de datos que originalmente no estaba previsto en el diseño y se los recoge para su procesamiento.

El modelo DDI tiene fases separadas para el descubrimiento y análisis de datos, considerando que estas funciones se combinan dentro de la fase de análisis descrita en el modelo genérico GSBPM.

2.8. Modelo SDMX

SDMX, entendido como el intercambio de datos estadísticos y metadatos (www.SDMX.org), es una propuesta que proporciona terminología estándar para datos estadísticos y metadatos, así como las normas técnicas y las directrices para la transferencia de datos y metadatos, que también se puede aplicar entre los subprocesos dentro de una organización estadística.

El uso de estándares en las estructuras de datos y metadatos, basados en conceptos comunes, permite su intercambio desde y hacia sistemas estadísticos internos. El uso de estos conceptos comunes pueden ayudar a estandarizar y mejorar las transmisiones de datos y metadatos entre diferentes organizaciones, incluso cuando los sistemas y modelos son diferentes.

En la transmisión de metadatos, la correlación entre los conceptos de metadatos utilizados por diferentes organizaciones internacionales, permite el intercambio abierto, sin restricciones por cuanto el intercambio de metadatos se basa en una terminología común.

Los estándares SDMX son utilizados también en el modelo CVD, en la fase de transmisión de datos para la difusión, así como para el intercambio de datos, entre los componentes del sistema de producción de datos estadísticos.

2.9. Calidad de la información estadística

La calidad de un producto de información estadística debe ser entendida como un concepto multidimensional. Los distintos aspectos que conforman la calidad de un producto están directamente asociados con las necesidades y requerimientos de los usuarios del producto ya que se considera que la calidad no se limita a la veracidad, oportunidad y al

aseguramiento de la exactitud y precisión del producto, sino que debe cumplir con los requisitos de sus usuarios. (OECD, 2003)

Las más importantes características de calidad de un producto estadístico están asociadas a las perspectivas, necesidades y prioridades de sus usuarios, las cuales pueden ser diferentes según los tipos de usuarios existentes.

Según lo menciona Claudia Matus del INE de Chile (Matus, 2007) con respecto a la calidad de los productos estadísticos, sólo se la consideraba en términos de exactitud o precisión, sin embargo, haciendo referencia a las definiciones de OCDE y EUROSTAT, actualmente se reconoce la existencia de otros aspectos importantes que deben ser considerados dentro de la generación de la producción estadística para poder garantizar su calidad.

Asimismo, los organismos encargados de generar información estadística, deben definir las dimensiones o características de calidad aplicables a sus productos con el objeto de evaluarlos y compararlos con la demanda del usuario y posteriormente certificarlos.

La OCDE (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo) ha tomado la experiencia de varias organizaciones estadísticas que han identificado las dimensiones de la calidad de los productos estadísticos y las ha adaptado al contexto de su organización.

De este modo, la OCDE considera la calidad en términos de siete dimensiones, a saber: oportunidad, accesibilidad, relevancia, acuracidad (exactitud), credibilidad, coherencia e interpretabilidad. Por su parte, EUROSTAT (Organismo que administra las estadísticas europeas), tiene definidas nueve dimensiones de calidad: relevancia, acuracidad o

exactitud, oportunidad, puntualidad, accesibilidad, transparencia, comparabilidad, coherencia y exhaustividad.

Sin ser una dimensión de la calidad, la relación costo-eficiencia es un aspecto que se debe considerar en la posible aplicación de una o más de las siete dimensiones mencionadas por la OCDE, para la elaboración de productos estadísticos.

2.9.1. Evaluación de la calidad de la información

Uno de los objetivos de la evaluación de la calidad de los productos es tener una visión comparada de ellos y se requiere operacionalizar las dimensiones de la calidad. Dichas dimensiones son conceptos que, para ser medidos, requieren de la definición de indicadores asociados que nos permitan visualizar claramente el cumplimiento de las características de los productos de información estadística acorde con la necesidad del usuario.

De esta manera, se puede no solamente comparar la calidad de distintos productos con respecto de las distintas dimensiones, sino también determinar los ámbitos de mejora continua de la calidad de los distintos productos.

2.10. Metadatos

La primera aproximación del concepto de metadato (Lamarca, 2013) se refiere a los datos sobre los datos, o también a las informaciones sobre los datos; *“son datos que se pueden guardar, intercambiar y procesar por medio de un ordenador y que están estructurados de tal forma que permitan ayudar a identificar, describir, clasificar y localizar el contenido de una operación estadística”*

Los metadatos expresan el modelo o abstracción de la realidad, sus reglas, convenciones y características como: calidad, extensión, restricciones de los datos; determina el sistema de referencia, esquema de aplicación, representación geoespacial; establece otros aspectos relacionados con los datos como mantenimiento, identificación, contenido, distribución, catálogo, etc.; es decir, todo aquello que contextualice y fundamente los datos permitiendo su adecuada utilización.

Usualmente se levantan de manera conjunta con la ejecución de las operaciones estadísticas, en todas sus fases; y se ejecutan a través de software de documentación, preservación y diseminación de datos. Según el documento de estándares de metadatos y el proceso de producción estadística en el INEC (INEC, 2012) se pueden distinguir dos grandes grupos según su aplicación:

Los metadatos de referencia son aquellos que “describen el contenido y la calidad de los datos estadísticos desde el punto de vista semántico. Incluye textos explicativos sobre el contexto de los datos estadísticos, metodologías para la recolección de datos y la agregación de datos, así como las características de calidad y difusión” (op. Cit). Estos metadatos describen:

a) Los contenidos de la Operación Estadística:

- Las variables investigadas
- La especificación de necesidades
- Los objetivos

b) La metodología de la Operación Estadística:

- El diseño metodológico
- El diseño muestral
- Los métodos y técnicas de recolección de datos
- El tratamiento de depuración de la información
- El procesamiento y control de calidad de datos

- Los criterios de análisis
- c) La calidad de la Operación Estadística:
 - Indicadores del proceso
 - Indicadores del producto final
 - Evaluación

Los metadatos estructurales son aquellos que se utilizan para identificar y describir formalmente los datos estadísticos y permiten a la vez estructurar una base de datos, así como la posterior búsqueda y recuperación de información, para ello es necesario definir los siguientes elementos:

- Etiquetas(label) de las variables
- Nombres de variables-diccionarios de datos
- Nombres de dimensión
- Descripciones técnicas de los conjuntos de datos
- Palabras clave para encontrar datos
- Títulos de las variables y dimensiones de conjuntos de datos
- Las unidades empleadas
- Las listas de códigos
- Los formatos de datos
- Los posibles rangos de valores
- Las dimensiones de tiempo
- Clasificaciones
- otros

Los metadatos son útiles para documentar los procesos a través de estándares y normas; trazar caminos que reduzcan el caos que produce la avalancha de información que se dispone de los distintos sectores de la economía, de la sociedad y del conocimiento; los metadatos aseguran la comprensión por parte del usuario; permiten mejorar la vinculación entre los productores de información y los usuarios; obligan a institucionalizar

procesos técnicos y operativos debidamente planificados; eliminar la dependencia de la memoria institucional; y contribuyen en gran medida a asegurar la calidad de los procesos de producción estadística.

2.11. Los Estándares Estadísticos Internacionales-EEI.

Tomado del paper sobre los Estándares Estadísticos Internacionales y la Armonización de las Estadísticas Nacionales (ORTEGA, 2009), se menciona que, los organismos internacionales como Naciones Unidas, UNESCO, OIT, OPS y otras organizaciones, se han manifestado frente al fenómeno de globalización, sobre los temas que afectan al mundo como el Cambio Climático, el Desarrollo Sustentable y la Pobreza, los programas internacionales como los Objetivos del Milenio y la Agenda 21, así como, la necesidad de construir Bases de Datos Mundiales, motivan a los países a adoptar estándares estadísticos internacionales para la producción y difusión de datos.

Acerca de la idea del uso de EEI, Ortega (2009) manifiesta que, “Integrar información nacional para fines comparativos a escalas regional e internacional, implica homogeneizar conceptos y métodos que permitan hacerla comparable. Los organismos internacionales proponen seguir un modelo común conformado por los denominados estándares y recomendaciones internacionales”.(p.2)

Al respecto, los productores de datos necesitan responder algunas interrogantes que surgen de la potencial aplicación de EEI, como “...entender ¿Qué es un estándar estadístico internacional?, ¿Quiénes y cómo los desarrollan y promueven?, ¿Cuándo son modificados?, ¿Quiénes y cómo los utilizan?, etc. es fundamental para que puedan ser debidamente incorporados dentro de un marco de calidad de datos, acorde a las necesidades y situaciones particulares de cada país” (op. Cit., p.2).

Según Ortega (2009), entiende por estándar estadístico, al “conjunto de guías para coleccionar información por fuentes administrativas o muestreos sobre un tópico particular y cuyos componentes son: (1) definiciones; (2) unidades estadísticas; (3) clasificaciones; (4) procesos de codificación; (5) cuestionarios, y; (6) resultados (SDMX, 2008)”. Por otro lado, se define como Estándar Estadístico Internacional-EEI, al “conjunto comprensivo de guías estadísticas internacionales y recomendaciones que han sido desarrolladas por organismos internacionales con la participación de agencias estadísticas nacionales.”

Sobre la definición de estándar estadístico hay dos consideraciones que se deben destacar: el que se refiere a los tipos de estándar de las estadísticas como las definiciones conceptuales, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento y generación de resultados; y segundo, el que está relacionado a los metadatos, o elementos de información asociados a los estándares, los que son útiles para su conocimiento y adecuada aplicación. (op. Cit., p.3).

2.12. Otros estándares de los metadatos

De acuerdo con el planteamiento de Marco Gutierrez, cuando trata sobre la Red Nacional de Metadatos (Gutierrez, 2013), un marco de datos estadístico armonizado, depende de la adopción de los estándares y las especificaciones generalmente aceptadas, por parte de los productores de datos. Existe una amplia gama de infraestructuras de datos que apuntan al análisis de carácter social, conductual y económico, para los que los datos de las encuestas son solo una parte. Esta infraestructura incluye muchos otros elementos, como: datos de series de tiempo, indicadores y series de datos agregados, así como bases de datos geográficas.

Las especificaciones de los metadatos más importantes para los organismos de producción estadística, incluye los siguientes estándares:

- ISO 19115 Para información geoespacial y de servicios
- ISO/IEC 11179 Para registros y semántica de los metadatos
- ISO/TS 17369 Para series de tiempo e indicadores
- SDMX Para datos estadísticos e intercambio de metadatos

Los estándares internacionales de metadatos, son lineamientos para mejorar la comparabilidad entre las naciones, pudiendo ser usados para armonizar los procesos de generación, compilación y diseminación de información estadística. Son desarrollados mediante acuerdo de expertos técnicos de diversos países, bajo cooperación internacional y por su carácter no vinculante, se constituyen en recomendaciones internacionales (op.Cit.).

Sistema	Breve descripción
Statistical Metadata (METIS) del Grupo de Trabajo sobre Metadatos Estadísticos de la UNECE	Mantiene una base dinámica de conocimiento para facilitar la armonización de estructuras y modelos de datos para metadatos estadísticos en el contexto del procesamiento y la difusión de la información estadística. http://www.unece.org/stats/archive/04.01d.e.html
Standard Data and Metadata Exchange (SDMX)	Desarrollo de estándares técnicos para el intercambio de datos y metadatos, con énfasis en datos agregados. http://sdmx.org/
Data Documentation Initiative (DDI)	Es un esfuerzo por establecer un estándar internacional basado en XML para el contenido, presentación, transporte y preservación de datos. http://www.ddialliance.org/
Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)	Desarrolla estándares de metadatos para datos de un amplio marco de tipos de datos y modelos de negocios. Está integrado por bibliotecas nacionales (Singapur, Nueva Zelanda, Finlandia y Corea). http://dublincore.org/
Otras iniciativas concluidas	GESMES. Servicio usado por el Banco Central Europeo para el intercambio de datos y metadatos, ahora incorporada al proyecto SDMX. AMRADS. Medidas empleadas para la investigación y desarrollo de estadísticas oficiales. MetaNet. Red creada para sintetizar y armonizar los desarrollos en metadatos estadísticos. COSMOS. Grupo de sistemas de metadatos para estadísticas oficiales. METAWARE. Sistema de metadatos estadísticos para almacenes de datos.

Gráfico N° 2.4

Algunas iniciativas internacionales relacionadas con metadatos estadísticos. (Gutiérrez, 2013).

Para facilitar el conocimiento y análisis comparativo de algunos estándares de metadatos estadísticos que se aplican en el ámbito de las organizaciones con fines de armonización de las estadísticas oficiales, se muestra en el gráfico 2.4, un breve resumen de algunas iniciativas internacionales sobre los metadatos estadísticos:

2.13. Documentación y gestión de metadatos según la OMM

En las directrices sobre la gestión de datos climáticos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2007) se afirma que, para que los datos meteorológicos sean de utilidad a los futuros usuarios es esencial disponer de un conjunto de metadatos adecuado.

Un registro de metadatos bien concebido indica con exactitud dónde se realizaron las observaciones, quién las realizó y mediante qué instrumentos, en qué unidades de medida, qué nivel de calidad se atribuye a los datos, etc. Como referencia y mayor detalle, en el informe "Guidelines on Climate Metadata and Homogenization" (WMO-2003b) de la serie de publicaciones del Programa Mundial de Datos y Vigilancia del Clima, se examinan detalladamente los metadatos referentes a una estación de observación meteorológica.

Según el Programa Mundial de Datos y Vigilancia del Clima. Directrices sobre la gestión de datos climáticos (OMM-WMO-TD N° 1376, 2007), una consideración al respecto es que, "en un sistema ideal, la estructura intrínseca de los metadatos será bastante más compleja que la estructura intrínseca de los propios datos climáticos. Consideremos una observación pluviométrica. Normalmente, la información esencial contenida en los datos será simplemente algo así como "*en la estación x , durante un período de tiempo e hasta el instante t , la precipitación fue de p mm.*" Los metadatos necesarios para interpretar detalladamente estos datos podrían consistir en:

- “•Fecha de referencia utilizada por la base de datos (GMT, huso horario, otros);
- Calidad atribuida a la observación;
- Historia de los valores atribuidos al parámetro meteorológico, y banderines asociados;
- Instrumento utilizado para registrar la observación, con una indicación más detallada de su propio programa de mantenimiento, sus valores de tolerancia, sus parámetros internos, etc.;
- Nombre del observador;
- Pormenores de la estación e historia de ésta;
- Programa de observaciones vigente, e historia de éste;
- Inventario de los elementos almacenados en la base de datos, junto con sus unidades y valores límite; y
- Datos sobre la topografía y el terreno del emplazamiento, información sobre árboles circundantes, edificios, etc. y evolución de éstos a lo largo del tiempo”

Esta información condiciona particularmente el tipo de equipo que se utilizará para captar y reproducir una serie de datos e imágenes, así como el programa informático que se utilizará para la gestión de la base de datos. Se deberá incluir metadatos sobre los datos propiamente dichos, pero este tema sin duda reviste mayor grado de especialización.

Las series de datos meteorológicos de una estación pueden someterse también a un proceso de análisis estadístico de homogeneización, a fin de eliminar toda influencia que no provenga de las condiciones climatológicas normales. Los datos así depurados, deben ir acompañados de metadatos a fin de representar con exactitud las características del proceso de homogeneización.

La Organización Meteorológica Mundial OMM, ha adoptado el estándar de metadatos ISO 19115, específico para información geoespacial y de servicios, en la presentación de información meteorológica y datos geoespaciales, lo cual facilita además el intercambio de datos. Este perfil se muestra en el siguiente esquema:

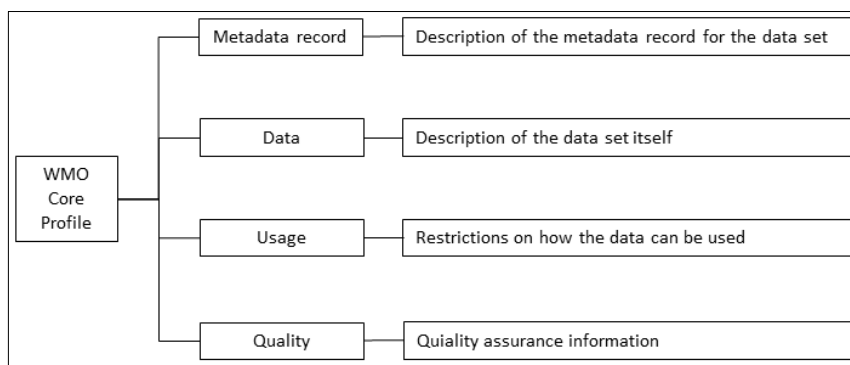


Gráfico N° 2.5

Componentes del Perfil Básico de la OMM del estándar ISO 19115 para metadatos.

2.14. Estándares de Metadatos en el Proceso de Producción Estadística

2.14.1. Iniciativa del programa acelerado de datos- PAD

El Programa Acelerado de Datos fue establecido en el contexto del Plan de Acción de Estadísticas de Marruecos-MAPS (2004), y desde entonces representa una herramienta importante para ayudar a los países a superar algunos de los obstáculos que se interponen en la utilización de los datos de una manera más amplia y adecuada. En función de esto, su objetivo es lograr que los usuarios institucionales puedan hacer una explotación directa y de manera autónoma de bases de datos estadísticas, en función de sus necesidades de información.

2.14.2. La iniciativa de Documentación de Datos DDI de microdatos

La Iniciativa de Documentación de Datos-DDI (por sus siglas en inglés), promovida por el Banco Mundial (BM) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es un esfuerzo por

establecer un estándar internacional basado en archivos de formato XML (Extensible Markup Language) para la documentación, presentación, transferencia, disseminación y preservación de datos. También permite documentar cada una de las variables de los proyectos estadísticos y vincular esta información con la base de datos. (IHSN, 2006, p.17).

Esta iniciativa apoya en general procesos de diseño, implementación y evaluación de políticas públicas prioritarias orientadas al desarrollo. La especificación del DDI ha sido diseñada para incluir todas las clases de datos generados por encuestas por muestreo, censos, registros administrativos, experimentos, observación directa y otras metodologías sistemáticas para generar mediciones empíricas, en otras palabras, las unidades de análisis pueden ser personas, hogares, establecimientos transacciones y otros temas de interés científico. De forma análoga, las observaciones podrían estar constituidas por mediciones tomadas en un solo momento en el tiempo, bajo ciertas condiciones.

Las especificaciones DDI, permite que todos los elementos de una encuesta puedan ser descritos en forma detallada. Proporciona una lista estructurada y exhaustiva de cientos de elementos y atributos que pueden ser utilizados para documentar una base de datos de las distintas etapas de las operaciones estadísticas, como el diseño, levantamiento de campo, procesamiento y análisis de la información estadística.

Tomado del Manual de usuario del set de herramientas para el manejo de microdatos desarrollado por el Banco Mundial (IHSN, 2006), se describe en forma resumida, las características de la Iniciativa de Documentación de Datos:

“Interoperabilidad.- la documentación compatible con DDI puede ser intercambiada y transportada fácilmente, debido a que los documentos son homogéneos y se pueden escribir las aplicaciones en forma genérica.

Contenido Enriquecido.- la iniciativa provee a los analistas de datos, el conocimiento más completo del contenido de los datos, es decir permite describir micro bases de datos tan completa como sea posible.

Documentación multipropósito.- Como contiene toda la información necesaria para documentar diferentes operaciones estadísticas, el DDI puede ser reestructurado para ajustarse a diferentes aplicaciones, tal es el caso de los censos, encuestas por muestreo, registros administrativos, entre otras.

Capacidad analítica en línea.- Los documentos DDI están definidos en XML y pueden ser fácilmente importados a varios sistemas de análisis on-line, convirtiendo las bases de datos en bases de información más amigables al usuario.

Capacidad de búsqueda.- La búsqueda de variables o campos específicos y documentos de respaldo pueden ser ubicados fácilmente porque cada uno de estos elementos están etiquetados de una manera predefinida.”(p.4)

Tomado del manual sobre Estándares de Metadatos y el Proceso de Producción estadística en el INEC, Conceptos, teoría e implementación. (INEC, 2012), se describe en forma resumida la plantilla del estándar DDI que conforman el estándar y las directrices para su documentación:

“...

- a) *Descripción del documento.*- información sobre el proceso de documentación, es decir, la información de metadatos, lo que debe interpretarse como metadatos de los metadatos.
- b) *Descripción del estudio.*- tiene que ver con los metadatos de la operación estadística y consiste en la información general sobre el estudio, objetivos, antecedentes, el tipo de datos (censo, encuesta, registro administrativo), cuestionarios, cobertura geográfica, temas, diseño y tamaño de la muestra, el modo de recolección de datos, el procesamiento, análisis y difusión, entre otros.
- c) *Descripción del archivo de datos.*- este elemento es utilizado para describir datos con relación a su contenido, número de registros y variables, versión, productos de datos, etc.
- d) *Descripción de la variable.*- este componente presenta la información a detalle de cada variable, incluyendo la pregunta textual, el universo, las etiquetas de las variables y

los valores propiamente dichos, los métodos de derivación e imputación, entre otros.

- e) *Materiales de referencia externos*.- permite la descripción de otros materiales con el estudio, lo que se conoce como documentos técnicos y administrativos asociados. Estos pueden incluir materiales de referencia tales como cuestionarios, información sobre la codificación utilizada, informes técnicos, informes de análisis, manuales del encuestador o entrevistador, etc.”(pp.17-20)

2.14.3. La iniciativa de Dublin Core de los Metadatos

Dublin Core (DC), nace de una reunión internacional de especialistas en metadatos realizada en 1995 en Dublin, Ohio, U.S. concebido como un modelo de metadatos que se basa en el metalenguaje XML, el que es utilizado para almacenar datos en forma legible. La iniciativa de metadatos de Dublin Core (DCMI) tiene los mismos principios de la iniciativa DDI.

La iniciativa DC es especialmente útil para describir los recursos relacionados a los microdatos, como cuestionarios, informes, manuales, scripts o programas de procesamiento de datos. DC ha sido aprobado por el organismo nacional de estandarización norteamericano (ANSI/NISO Z39.85) y son utilizados por organismos nacionales e internacionales para estandarizar la documentación de bibliotecas, archivos, empresas, negocios, investigaciones, estadísticas oficiales, etc.

Su objetivo es elaborar normas interoperables sobre metadatos y desarrollar vocabularios especializados en metadatos para la descripción de recursos que permitan sistemas de recuperación más inteligentes. En concreto, la Iniciativa pretende:

- Desarrollar estándares de metadatos para la recuperación de información en Internet a través de distintos dominios.
- Definir el marco para la interoperabilidad entre conjuntos de metadatos.

- Facilitar el desarrollo de conjuntos de metadatos específicos de una disciplina o comunidad que trabaja dentro del marco de la recuperación de información.

De acuerdo con lo que plantea Víctor García González (GARCIA; 2006), los elementos de Dublin Core pueden clasificarse en 3 categorías, según el tipo de información que contengan:

“Elementos del Contenido

1. Título (*Title*). El nombre dado al recurso. Se refiere al título que lleva por nombre el documento.
2. Materia (*Subject*). Materias y palabras clave. El tema del contenido del recurso o los diversos temas que puede contener el material.
3. Descripción (*Description*). Descripción del contenido del recurso. Puede incluir un resumen, una tabla de contenidos, etc. En este campo se hace un breve resumen sobre el contenido del objeto digital.
4. Fuente (*Source*). Referencia al recurso del que deriva el documento actual. Es como una pequeña ficha bibliográfica que se elabora para asentar los datos sobre la procedencia del documento original.
5. Lenguaje (*Language*). El idioma del contenido del recurso. En este campo se establecen las siglas correspondientes al idioma en que se presenta la publicación.
6. Relación (*Relation*). Una referencia a un recurso relacionado con el contenido. Este campo tiene que ver con el material principal u objetos de su misma referencia, ya sea una colección, una serie, un documento, etc.
7. Cobertura (*Coverage*). Ámbito del contenido del recurso. Puede tratarse de un especificación geográfica, temporal o legal. Este campo se refiere al proyecto o sitio donde estará resguardada la información. Aquí pueden anotarse fechas, zonas geográficas.

Elementos de Propiedad Intelectual

8. Autor (*Creator*). Responsable de la creación del contenido. Puede ser una entidad, una persona o un servicio. Aquí se anota el autor intelectual de la obra o documento original.
9. Editor (*Publisher*). Responsable de que el recurso se encuentre disponible. Este campo se refiere al sitio o colección responsable, a la que está adscrito el material.

10. Colaborador (*Contributor*). Responsable de hacer colaboraciones al contenido del recurso. En este campo se anotan, si es que se da el caso, el nombre u organización que contribuyó a la creación del material, que no se especificó en la parte de Autor.
11. Derechos (*Rights*). Información sobre los derechos de la propiedad intelectual del recurso, como por ejemplo el copyright. Se anota en este campo el nombre o la institución a la cual pertenece el material y quien lo facilitó.

Elementos de Aplicación sobre la instancia del recurso

12. Fecha (*Date*). Fecha asociada a la creación o modificación del recurso o registro. Se suele seguir la notación AAAA-MM-DD
13. Tipo (*Type*). El tipo o categoría del contenido que incluye las palabras clave de un vocabulario que describen la naturaleza del recurso o registro. Aquí se menciona la presentación que tiene el objeto digital, ya sea como texto, audio, video, etc.
14. Formato (*Format*). Descripción física del recurso, como su tamaño, duración, dimensiones, etc. si son aplicables. Se suelen usar tipos MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions). En este campo se registra el tipo de extensión con que se presenta el objeto digital, ya sea HTML, JPG, GIFF o PDF.
15. Identificador (*Identifier*). Referencia unívoca para el contenido del recurso. Por ejemplo una URL o un ISBN. Se refiere a la dirección electrónica de origen a la que está adscrito el material.”

Cada elemento descrito es opcional porque depende de la naturaleza de la información a ser documentada, por lo que puede repetirse y aparecer en cualquier orden. Debe considerarse que DC está asociado con el meta-lenguaje XML y a la hora de escribir la documentación, es necesario tomar ciertas precauciones para evitar conflictos en la interpretación de los caracteres utilizados, debiéndose diferenciar entre mayúsculas o minúsculas, por ejemplo.

2.14.4. El lenguaje de Marcado Extensible XML

XML, siglas en inglés de *eXtensible Markup Language*, es un lenguaje de marcas desarrollado por el *World Wide Web Consortium* (W3C) utilizado para almacenar datos en forma legible. Deriva del

lenguaje SGML (Estándar de Lenguaje de Marcado Generalizado) y permite definir la gramática de lenguajes específicos para estructurar documentos grandes. A diferencia de otros lenguajes, XML da soporte a bases de datos, siendo útil cuando varias aplicaciones se deben comunicar entre sí o se necesita integrar información.

Víctor García González (GARCÍA, 2006) establece una relación entre los lenguajes HTML y XML. Mientras HTML es un lenguaje de presentación que definía un conjunto de etiquetas y atributos válidos y que ofrecía un significado visual para cada elemento del lenguaje, por el contrario, XML no define las etiquetas ni cómo se utilizan, sino que ofrece un escaso número de reglas sintácticas para poder crear documentos. De este modo, XML tiene características de metalenguaje o lenguaje para definir otros lenguajes. XML no sustituye a HTML puesto que sirven para cosas distintas: HTML para presentar la información, y XML para representar e intercambiar datos de forma independiente a su presentación.

Este lenguaje ha sido concebido no solamente para ser aplicado en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier aplicación.

Otra posibilidad interesante del XML es que, a partir de un documento en lenguaje XML se pueden generar archivos PDF y en otros formatos. De esta forma, la información puede ser presentada de una manera visual fácil de comprender y el XML sólo quedaría para ser entendido por los programas; aunque existe la posibilidad que una persona extraer directamente la información de un documento XML, sin mayor esfuerzo.

Los metadatos Dublin Core se han convertido en uno de los estándares más extendidos para la recuperación de información en la World Wide Web. Este conjunto de metadatos se puede utilizar no sólo con HTML, sino sobre otros lenguajes estructurados como XML y RDF.

2.14.5. El set de herramientas para el manejo de microdatos

Dupriez y Greenwell (2007) mencionan que es importante posibilitar que la mayor parte de los usuarios tengan acceso a los datos de las operaciones estadísticas de diferentes ámbitos del conocimiento y sectores, sean de carácter social, económico, ambiental, entre otros. Aunque los productores de datos están cada vez más conscientes de las ventajas de compartir bases de datos con los investigadores, no obstante existen limitaciones por razones de orden legal, financiera o política y también de naturaleza técnica.

El Set de Herramientas para el Manejo de Microdatos creado por el Grupo de Datos del Banco Mundial para la Red Internacional de Encuestas de Hogares (IHSN) es una herramienta creada para permitir una implementación sencilla del DDI y DC. La aprobación de estos estándares internacionales para los metadatos, puede reducir la carga de trabajo considerablemente pues, proveen un marco riguroso para organizar los procesos de producción y documentación de estadísticas.

Las siguientes orientaciones para los productores de datos, tomadas del Manual del Set de Herramientas para Microdatos del Banco Mundial (2006), se concentran en el objetivo del set de herramientas para el manejo de microdatos, con el propósito de facilitar las tareas de documentación, disseminación y preservación de los microdatos, así:

“Documentación.- Una buena documentación tiene varias características, siendo la más importante, aquella que debe

describir los datos con exactitud. Además, la información debe estar claramente documentada con el propósito de que los datos no sean utilizados incorrectamente. También debe ser exhaustiva, para que el organismo estadístico no dependa de la memoria institucional de su personal. Un principio básico es que toda información que pueda fomentar un uso eficiente y preciso de las bases de datos, por usuarios secundarios, debe ser mantenida y diseminada.

Desafortunadamente, el proceso de documentación es a menudo el último paso en el proceso, y frecuentemente es demasiado tarde para captar todos los metadatos producidos durante el ciclo de vida de la producción de datos, por esta razón se recomienda generarla en forma paralela con el proceso de producción estadística.

Diseminación.- El brindar acceso a los microdatos a usuarios secundarios tiene consecuencias positivas que benefician tanto a los investigadores como al productor de datos. Estas incluyen:

- Incremento del valor de los datos a través de nuevas e innovadoras investigaciones con una mayor diversidad y cobertura.
- Mejora en los métodos de recolección y procesamiento de datos como consecuencia de los aportes de los usuarios.
- Reducción en la duplicación de las actividades de recolección de datos.
- Capacitación de nuevos investigadores en el análisis de microdatos

La Diseminación de microdatos también trae consigo gastos y riesgos, tales como los siguientes:

- Gastos financieros: aunque éstos son solamente una fracción pequeña del costo de recolectar y procesar los datos.
- Incremento en el riesgo de violación de la confidencialidad: éste es muy importante desde el punto de vista de los productores de datos oficiales, para quienes es crucial mantener la confianza de los proveedores de datos (encuestados, observados, etc.).
- Pérdida en la calidad de los datos. La diseminación de microdatos puede requerir de un nivel razonable de datos anónimos.
- **Preservación.**- Una completa documentación y archivo de las bases de datos ayuda a asegurar la información que es importante y que debe ser mantenida para futura referencia y

análisis. Esto es particularmente adecuado para organismos con altas tasas de producción de datos.”

Desde la óptica de los usuarios, el Set de Herramientas de IHSN, permite cubrir las necesidades de varios grupos interesados en los datos, incluyendo productores, investigadores y depositarios de datos, con el beneficio de disponer datos y metadatos organizados y documentados de acuerdo con estándares internacionales, haciendo más sencilla la catalogación, diseminación e intercambio de datos.

- Herramientas de software Nesstar

IHSN adopta tecnología informática comercial que es compatible con sus objetivos, como el editor de metadatos **Nesstar Publisher**, que es una herramienta completa de software para la creación de metadatos. Se utiliza para convertir, documentar, editar y publicar micro-bases de datos. Este software es una versión personalizada del **Editor Nesstar**, software de Nesstar Ltd. (www.nesstar.com) que se basa en lenguaje XML. Los usuarios del editor de metadatos, de modo sencillo pueden crear documentación compatible con la Iniciativa de Documentación de Datos (DDI) y las especificaciones del Dublin Core para metadatos (DC) sin necesitar de estar familiarizado con el lenguaje XML.

Con su aplicación complementaria, el **Constructor de CD-ROM**, el Editor de Metadatos puede ser utilizado para publicar documentación de una encuesta, bases de datos y documentación relacionada en medios de almacenamiento externo como CD/DVD o a través de sitios en la web mediante otra aplicación llamada **IHSN Report Center**. También puede ser utilizado para publicar microdatos y su documentación correspondiente en un servidor propio de Nesstar. Esto permitirá que los usuarios puedan tabular y analizar los datos en línea.

Cabe aclarar que el editor de Metadatos es una aplicación comercial de Nesstar Ltd. Que está basado en un paquete comercial y no es parte del Set de Herramientas para el Manejo de Microdatos. Los usuarios deben obtener una licencia antes de poder utilizarlo. El IHSN provee un limitado número de licencias gratuitas a organismos miembros del IHSN y a oficinas nacionales de estadísticas en la mayoría de los países en vías de desarrollo.

2.15. La Innovación tecnológica en la empresa

El término tecnología, hace referencia al conjunto de técnicas disponibles o al estado de conocimiento generados en base a la aplicación del método científico, en forma adecuada, considerando las circunstancias económicas, sociales y ambientales, para mejorar los procesos productivos y calidad de los productos. El mejoramiento del estado del conocimiento se logra a través de la experimentación, la investigación científica y el diálogo de saberes.

Según la definición descrita en el Manual de Oslo (OECD, 2005, p.56), “Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.”

De acuerdo con el documento desarrollado para la Confederación Empresarial de Madrid (CEIM, 2002, p19), Innovación Tecnológica (IT) *“Es la aplicación de conocimientos científicos y técnicos en la solución de problemas que se plantean en los diversos sectores productivos y que origina un cambio en los productos, en los servicios o en la propia empresa en general, introduciendo nuevos productos, procesos o servicios basados en nueva tecnología”.*

Se distinguen cuatro tipos de innovación: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización. Las innovaciones de producto y de proceso están estrechamente vinculadas al concepto de innovación tecnológica de producto y de proceso. (Manual de Oslo, 2005).

La innovación es un proceso complejo de múltiples etapas que involucra igualmente la intervención de muchas personas, consta de dos partes:

- La generación de una idea o invención,
- La conversión o explotación de esta idea en una aplicación útil, la que con frecuencia recibe el nombre de “comercialización”.

En el mundo de las empresas se cree que, solo aquellas que puedan manejar la innovación para obtener el mayor beneficio podrán sobrevivir en el tiempo, por eso, la necesidad de innovación existe en todas las funciones y niveles de la organización, en especial en aquellos entornos basados en la tecnología. Lejos de pensar que es un ámbito de exclusiva implementación, la innovación debe estimularse en todas las personas y fomentarse en todos los niveles de la actividad humana.

La innovación tiene un impacto sobre la empresa en todas sus funciones y todos sus procesos de negocios, desde la concepción de una idea hasta la investigación, el desarrollo y la ingeniería de productos, transfiriendo tecnología en la conformación del mercado, la distribución de productos, su mejoramiento y de los servicios.

2.15.1. El papel de la Innovación tecnológica

Tal como se refiere en la publicación (CEIM, 2002), la innovación tecnológica se ha convertido en el motor más poderoso que mueve a la

sociedad desde la década de 1980. La sociedad en general disfruta día a día del continuo desarrollo y aparecimiento de nuevos productos y servicios de las entidades y empresas.

El desarrollo de la tecnología en las empresas ha ampliado su mercado, pero al mismo tiempo ha incrementado la competitividad y con ello, los riesgos y la necesidad de estrategias, liderazgo y modelos de gestión. En general, las empresas aspiran a que los retornos sobre sus inversiones en Investigación y Desarrollo y en otras actividades innovadoras sean los adecuados.

En la actualidad, las organizaciones rara vez producen descubrimientos radicales importantes con sus actividades tecnológicas innovadoras, más bien producen innovaciones de carácter incremental o de mejoramiento de procesos, las que necesitan ser sistemáticamente transferidas en su estructura para mejorar o crear nuevos productos y servicios.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

Este proyecto se enmarca en el enfoque crítico propositivo o de proyecto factible, por cuanto se parte de una investigación de campo en el contexto institucional para determinar el estado situacional y análisis crítico sobre el servicio de la información hidrometeorológica, específicamente en cuanto la producción y difusión de la información estadística, así como identificar las características de los usuarios y su demanda; y por otro lado, es propositivo en cuanto al diseño de una propuesta tecnológica que consiste de un modelo de producción, preservación y difusión de datos estadísticos bajo estándares nacionales e internacionales, como una alternativa para mejorar el servicio de información estadística del INAMHI para los clientes internos y externos.

3.1 Población y muestra

3.1.1 Población

La población de estudio está conformada por el personal técnico y profesional que acredita experiencia de varios años en actividades de los procesos agregadores de valor del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, con sede en la ciudad de Quito, durante el año 2013.

3.1.2 Unidades de Análisis

En el marco de la estructura organizacional, constituyen los técnicos y profesionales de los procesos sustantivos de la institución que realizan actividades relacionadas con la producción y difusión de diferentes tipos de información estadística meteorológica e hidrológica.

Los subprocesos sustantivos institucionales Inamhi, a los cuales pertenece el personal involucrado en la cadena de valor, son:

EIM	Estudios e Investigaciones Meteorológicas
OMRM	Operación y Mantenimiento de la Red Meteorológica
SPM	Predicción Meteorológica
EIH	Estudios e Investigaciones Hidrológicas
OMRH	Operación y Mantenimiento de la Red Hidrológica
SIGIHM	Sistema de Gestión de la Información Hidrometeorológica
LANCAS	Laboratorio Nacional de Calidad de Agua y Sedimentos
IDT	Innovación y Desarrollo Tecnológico
SAU	Servicio de Atención al Usuario

3.1.3 Muestra

El diseño corresponde a muestra simple estratificada. El tamaño de la muestra se calculó utilizando el modelo matemático que toma en cuenta el tamaño de la población conocido, con un nivel de confianza del 95%, aplicando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot q} \quad [1]$$

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza requerido

p = Probabilidad esperada

q = Probabilidad no esperada (1-p)

e = Error muestral

N=Tamaño de la población

Para el presente estudio, se manejaron las siguientes restricciones:

N = 34

z = 1.96 (para 95% de confianza)

p = 0.5 (50%)

q = 0.5 (50%)

e = 0.05 (5% de error)
n = ?

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * .05 * 34}{(34 - 1) * (0.05)^2 + (1.96^2)(0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{32.6535}{1.0429}$$

$$n = 31.3$$

Para determinar el tamaño de cada sub-muestra correspondiente a cada estrato, se realizaron los cálculos a partir de la siguiente ecuación:

$$n_h = \frac{N_h (n)}{N} \quad [2]$$

En donde:

N= Tamaño de la población

n= Tamaño de la muestra total

N_h= Tamaño de los estratos (técnicos y profesionales por subproceso)

n_h= Tamaño de las muestras de cada uno de los estratos

Tabla N°. 3.1

Detalle de la población y muestra de estudio.

ESTRATO	POBLACION	MUESTRA	ENCUESTADOS
EIM	6	5.5	6
OMRM	2	1.8	2
SPM	2	1.8	1
EIH	7	6.4	5
OMRH	3	2.8	3
SIGIHM	6	5.5	6
LANCAS	3	2.8	3
IDT	3	2.8	3
SAU	2	1.8	2
TOTAL	34	31.3	31

3.2 Instrumentos de la investigación

Para la fase de evaluación de las operaciones estadísticas del INAMHI, se diseñó una encuesta de tipo estructurada con un cuestionario de preguntas cerradas (ANEXO A), la que se basa en tres macro variables, sus dimensiones e indicadores, encuesta que estuvo orientada a obtener información relevante y significativa para conocer sobre el modelo de producción estadística que utiliza la institución; sobre los procesos de las operaciones estadísticas implementados; y, acerca de los indicadores de la calidad de la información estadística que genera la institución.

Complementariamente, se diseñó un formato de recolección de datos para el procesamiento y análisis de los registros administrativos de la unidad de servicio al usuario, que recoge doce variables relacionadas con el tipo de usuario y su demanda de información.

Tabla N° 3.2

Variables, dimensiones e indicadores del estudio de diagnóstico.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Modelo de Producción Estadística	9	52
Procesos de las Operaciones Estadísticas	7	38
Calidad de los productos de Información Estadística	11	47
Demanda de Información Hidrometeorológica del Cliente Interno y Externo		12
TOTAL	27	141

La confiabilidad y validez de la encuesta estructurada, se hizo aplicando el método relacionado con el criterio; es decir, mediante un ensayo piloto para el afinamiento del cuestionario.

Como parte del diagnóstico, se decidió utilizar las encuestas estandarizadas para determinar indicadores empresariales de innovación tecnológica y para evaluar el uso de la tecnología como instrumento de la competitividad. Estos instrumentos, en principio fueron aplicados con fines académicos por el autor en febrero de 2012 a funcionarios directivos de las áreas técnicas, de planificación institucional y coordinadores de las áreas técnicas de meteorología, hidrología e innovación y desarrollo tecnológico del INAMHI. Resultados que cobraron mayor sentido cuando se los vinculó con los objetivos de este estudio.

3.3 Variables de estudio

Las variables, dimensiones e indicadores fueron definidas desde la concepción del problema de investigación, los objetivos e interrogantes. Han sido identificadas y estructuradas con base en las definiciones y recomendaciones de varios organismos internacionales de estadísticas consultados como: la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo-OCDE, la Red Internacional de Encuestas de Hogares-IHSN; la Sociedad de Estadísticas para el Desarrollo del Siglo Veintiuno-Paris 21; el Programa Acelerado de Datos-ADP; la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa-UNECE; la Oficina de Estadística de la Comunidad Europea-EUROSTAT y otras fuentes válidas.

Las definiciones conceptuales de las variables de estudio que se detallan a continuación, fueron concebidas a partir de la fundamentación teórica y las referencias que fueron consultadas:

- Modelo de Producción Estadística

El modelo se refiere a las fases del proceso estadístico de la organización (también conocida como la cadena de valor estadístico o ciclo estadístico) y proporciona términos genéricos para describirlos. El modelo genérico GSBPM, el que está diseñado para ser independiente de la fuente de datos, es apropiado adaptarlo para la descripción y evaluación de la calidad de los procesos basados en encuestas, censos, registros administrativos, y otros mixtos de origen no estadístico.

- Calidad de los productos de información estadística

La calidad de un producto de información estadística se entiende como un concepto multidimensional. Los distintos aspectos que conforman la calidad de un producto están directamente asociados con las necesidades y requerimientos de los usuarios del producto ya que se considera que la calidad no se limita a la veracidad, oportunidad y al aseguramiento de la exactitud y precisión del producto, sino que debe también considerar los aspectos específicos de satisfacción de sus usuarios. (OECD, 2003)

Las más importantes características de calidad de un producto estadístico están asociadas a las perspectivas, necesidades y prioridades de sus usuarios, las cuales pueden ser diferentes según los tipos de usuarios existentes.

- Proceso de las Operaciones estadísticas

Las operaciones estadísticas son entendidas como el conjunto de actividades, incluidas las preparatorias, que conducen a la obtención y/o difusión de resultados estadísticos sobre un determinado tema relativo a la realidad demográfica social, económica, ecológica, etc. referido a un

determinado territorio y con información individualizada de cada unidad de dicho territorio. (INCANE, 2006).

- Metadatos

Expresan el modelo o abstracción de la realidad, sus reglas, convenciones y características como: calidad, extensión, restricciones de los datos; determina el sistema de referencia, esquema de aplicación, representación geoespacial; establece otros aspectos relacionados con los datos como mantenimiento, identificación, contenido, distribución, catálogo, etc.; es decir, todo aquello que contextualice y fundamente los datos, permitiendo su adecuada interpretación y aplicación.

3.4 Operacionalización de las variables

Para este proceso, las tres variables han sido desagregadas en dimensiones e indicadores, a partir de los cuales fueron diseñados los instrumentos de recolección de datos y se expresa en los siguientes cuadros:

Tabla N° 3.3

Variable 1: Calidad de los productos de información estadística (OECD, 2003)

Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Unidad de Estudio
La calidad de un producto de información estadística se entiende como un concepto multifacético. Los distintos aspectos que conforman la calidad de un producto están directamente asociados con las necesidades y requerimientos de los usuarios del producto ya que se considera que la calidad no se limita a la veracidad, oportunidad y al aseguramiento de la	Relevancia o pertinencia	Identificación y clasificación de usuarios. Clasificación de los usuarios externos según alguna tipología. Identificación de las necesidades de un grupo primario de usuarios externos. Tipificación de los usuarios principales y	Encuesta administrada en forma electrónica a través de e-mail	Funcionarios de las áreas técnicas y de servicio al usuario

<p>exactitud y precisión del producto, sino que debe también considerar los aspectos de satisfacción de sus usuarios.</p> <p>Las más importantes características de calidad de un producto estadístico están asociadas a las perspectivas, necesidades y prioridades de sus usuarios, las cuales pueden ser diferentes según los tipos de usuarios existentes.</p>		conocimiento del uso que cada tipo de usuario hace de la estadística. Consultas a los usuarios sobre su satisfacción.		
	Acuracidad (precisión o exactitud)	Errores de muestreo Errores de medida Errores de elaboración Errores de no-respuesta total. Fuentes de error de estadísticas derivadas		
	Credibilidad	principios científicos y de ética profesional.		
	Oportunidad (puntualidad)	El concepto aplica igualmente a los datos de corto plazo o de coyuntura, como a los estructurales.		
	Accesibilidad	La accesibilidad incluye la conveniencia de la manera en que los datos están disponibles, los medios de divulgación, y la disponibilidad de metadatos y servicios de apoyo al usuario. Incluye el costo de la información para los usuarios con relación al valor que ellos le otorgan		
	Interpretabilidad	Las definiciones de conceptos, población objetivo, variables y terminología, subyacente. La presentación de metadatos en crecientes niveles de detalle.		
	Coherencia	Dentro y entre bases de datos, en el tiempo y entre países. Los micro datos		

		<p>pueden combinarse.</p> <p>Los datos se basan en aspectos comunes entre bases de datos.</p> <p>Los datos se basan en aspectos comunes en el tiempo.</p> <p>La coherencia entre los países.</p>		
	Eficiencia-Costo	Si un producto puede ser producido de manera más eficiente con la misma calidad.		
	Transparencia	Explicaciones, documentación, información sobre la calidad que puede limitar el uso de los datos		
	Comparabilidad	Comparabilidad de los conceptos. Comparabilidad en el nivel de estimación. Comparabilidad en el tiempo.		
	Exhaustividad	La cobertura de información estadística. Esta cobertura puede estar referida a nivel nacional o supra nacional.		

Tabla N° 3.4
Variable 2: Modelo de Genérico de Producción Estadística (OECD, 2009)

Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Unidad de Estudio
El modelo se refiere a las fases del proceso estadístico de una empresa (también conocida como la cadena de valor estadístico o ciclo estadístico) y proporciona términos genéricos para describirlos. Constituye una herramienta	Especificación de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> Determinar, consultar y confirmar necesidades de información Establecer objetivos de producción (preparar caso práctico) Identificar conceptos 	Encuesta administrada en forma electrónica a través de e-mail	Funcionarios de las áreas técnicas y de servicio al usuario

<p>flexible para describir y definir el conjunto de los procesos de negocio necesarios para elaborar estadísticas oficiales.</p> <p>El modelo GSBPM está destinado a aplicarse a todas las actividades realizadas por los productores de las estadísticas oficiales, tanto a nivel nacional como internacional, que se traducen en salidas de datos.</p> <p>Está diseñado para ser independiente de la fuente de datos, por lo que puede utilizarse para la descripción y evaluación de la calidad de los procesos basados en encuestas, censos, registros administrativos, y otros mixtos de origen no estadístico.</p> <p>El modelo también se aplica a los casos en que los datos existentes se revisan o cuando se recalculan las series de tiempo, ya sea como resultado de más y mejores datos de origen, o un cambio en la metodología.</p>		<ul style="list-style-type: none"> · Evaluar la disponibilidad de información · Establecer contacto con las fuentes · Negociar y contratar. 		
	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> · Salidas y demás resultados estadísticos · Metodología de la recolección de datos · Descripción de variables, metodología del marco y diseño muestral · Metodología del procesamiento estadístico · Sistemas de producción y flujo · Difusión 		
	Desarrollos y Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> · Componentes del proceso · Instrumentos de recolección · Configuración del flujo de trabajo · Pruebas estadísticas · Sistemas de evaluación del proceso · Finalizar la producción de sistemas 		
	Recolección	<ul style="list-style-type: none"> · Selección de la muestra · Planear la recolección · Ejecutar la recolección · Finalizar 		
	Procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> · Estandarización y anonimización · Integración de datos · Clasificación y codificación del microdato · Editar e imputar la no respuesta · Derivación de variables · Calcular pesos · Calcular agregados · Complemento del microdato 		

	Análisis	<ul style="list-style-type: none"> · Adquirir dominio del tema · Preparar un borrador de las salidas diseñadas · Verificar salidas y su calidad · Interpretar y explicar las salidas estadísticas · Divulgar controles · Culminar resultados para la divulgación 		
	Divulgación	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión del repositorio de datos · Compilación de productos finales · Gestionar publicaciones · Búsqueda de clientes y divulgación de productos · Soporte al usuario · Disposición y preservación de las publicaciones 		
	Archivo	<ul style="list-style-type: none"> · Definir reglas de archivo · Gestionar repositorio interno · Preservar, proteger y asociar metadatos · Disposición de datos para los usuarios 		
	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> · Concentrar insumos. · Preparación de la evaluación. · Acordar plan de acción. 		

Tabla N° 3.5

Variable 3: Operaciones Estadísticas (ICANE, 2006)

Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Unidad de Estudio
Conjunto de actividades, incluidas las preparatorias que conducen a la obtención y/o difusión de resultados estadísticos sobre un determinado tema relativo a la realidad demográfica social, económica, ecológica, etc. referido a un determinado territorio y con información individualizada de cada unidad de dicho territorio	Descripción del Documento	<ul style="list-style-type: none"> · Título del Estudio · Productor de Metadatos · Fecha de Producción 	Encuesta administrada en forma directa o a través de correo electrónico	Funcionarios de las áreas técnicas y de servicio al usuario
	Descripción del Estudio Estadístico	<ul style="list-style-type: none"> · Identificación · Descripción General · Cobertura Temática · Cobertura · Productores y auspiciadores · Recolección de datos · Procesamiento de datos · Evaluación de datos · Notas legales y derechos de autor 		
	Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> · Descripción del archivo · Variables clave y relaciones · Variables · Grupos de Variables 		
	Materiales de Referencia Externos	<ul style="list-style-type: none"> · Identificación · Contribuidores · Contenido 		

Tabla N° 3.6

Variable 4: Los Metadatos (INEC, 2012)

Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Unidad de Estudio
Expresan el modelo o abstracción de la realidad, sus reglas, convenciones y características como: calidad, extensión, restricciones de los datos; determina el sistema de referencia, esquema de aplicación, representación geoespacial; establece otros aspectos relacionados con los datos como mantenimiento, identificación, contenido, distribución, catálogo, etc.; es decir, todo aquello que contextualice y fundamente los datos permitiendo su adecuada utilización.	Metadatos de Referencia.	<ul style="list-style-type: none"> · Los que describen los contenidos de la Operación Estadística · Los que describen la metodología de la Operación Estadística · Los que describen la calidad de la Operación Estadística 	Encuesta administrada en forma electrónica a través de e-mail	Funcionarios de las áreas técnicas y de servicio al usuario
	Metadatos Estructurales.	<ul style="list-style-type: none"> · Nombres de dimensión · Nombres de variables-diccionarios · Conjunto de datos de descripciones técnicas · Palabras clave · Títulos de las variables y dimensiones de conjuntos de datos · Las unidades empleadas · Las listas de códigos · Los formatos de datos · Los posibles rangos de valores · Las dimensiones de tiempo y clasificaciones 		

3.5 Procedimientos de la investigación

Para el desarrollo del presente estudio, se cumplieron los siguientes pasos: definición y planteamiento del problema; formulación de las interrogantes y objetivos de la investigación, justificación e

importancia; elaboración del marco teórico; metodología: diseño de la investigación, población y muestra, técnicas de recolección de datos, instrumentos de la investigación, técnicas para el procesamiento y análisis de datos; criterios para la formulación de la propuesta; marco administrativo: cronograma, presupuesto y bibliografía; validación de los instrumentos; recopilación de la información; procesamiento y análisis de resultados; por tratarse de un proyecto factible, elaboración y validación de la propuesta; finalmente, elaboración de conclusiones y recomendaciones con elaboración del informe final.

3.6 Recolección de la información

Para la fase de diagnóstico, se oficializó la petición de autorización a la máxima autoridad de la institución para aplicar las encuestas y tener acceso a la información necesaria para el desarrollo de este proyecto. Haciendo uso de relaciones coyunturales, se procedió a aplicar los instrumentos diseñados para el efecto, que consistió en una encuesta estructurada que fue administrada directamente a los técnicos y profesionales de las áreas agregadoras de valor que conformaron la muestra de estudio. Durante este proceso se pudo evidenciar la colaboración de los encuestados, quienes demostraron interés por el tema de investigación.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesamiento de la información

En este capítulo se presentan las técnicas para el procesamiento de datos recopilados, los cuadros estadísticos que se consideraron necesarios para organizar la información; los gráficos que sintetizan la información cuantitativa y las medidas estadísticas como herramientas que permitieron consolidar la interpretación de los resultados obtenidos.

El diagnóstico sobre el servicio de información hidrometeorológica, se centró en la evaluación del servicio de información estadística del Inamhi, a partir del análisis de las variables, dimensiones e indicadores referidas al modelo de producción estadística; los procesos de las operaciones estadísticas implementados; y, sobre la calidad de la información estadística que genera la institución.

Para conocer sobre la demanda de la información hidrometeorológica por parte del cliente interno y externo, se recabó información de los registros administrativos mensuales correspondientes a los resultados de la atención al cliente durante el año 2013, en la unidad de Servicio al Usuario del INAMHI.

4.1.1. Técnicas utilizadas

En la fase de diagnóstico, mediante una encuesta estructurada se obtuvo información relevante y significativa de 3 variables, 27 dimensiones y 141 indicadores referidos al modelo de producción estadística; los procesos de las operaciones estadísticas implementados; y, sobre la calidad de la información estadística que está a cargo del

Inamhi, como entidad rectora de la meteorología e hidrología en el Ecuador. En cuanto al procesamiento y análisis de los 12 registros administrativos del año 2013 de atención al usuario, se definieron 12 variables sobre las cuales se calcularon las frecuencias simples absolutas y relativas.

Los datos que fueron recopilados con la encuesta corresponden a la población integrada por técnicos y profesionales de la institución con experiencia relevante en actividades de producción estadística, datos que fueron clasificados y sometidos a un proceso de limpieza y codificación previa al diseño de las bases de datos y procesamiento.

Se construyó una base de datos de las encuestas con Excel y luego se exportó la información al paquete estadístico SPSS 13.0. Con las funciones de este sistema se calcularon las medidas descriptivas con el propósito de obtener las frecuencias absolutas, relativas e histogramas de todas las variables y sus respectivos indicadores contenidos en los instrumentos de recolección de datos. Así mismo, se realizó el procesamiento y generación de tablas de contingencia realizando el cruce de las variables y dimensiones, aplicando criterios de relación y pertinencia con los objetivos del estudio.

El procesamiento de los registros administrativos recabados en la Unidad de Servicio al Usuario, se lo realizó mediante la tabulación de datos sobre la demanda de información hidrometeorológica y tipos de usuarios registrados mes a mes, durante el año 2013. Se generaron gráficos de frecuencias absolutas, relativas simples y acumuladas, a través de la hoja de cálculo Excel.

4.1.2. Tipo de cuadros estadísticos.

Se elaboró un cuadro general en el que se detalla la población de estudio conformada por el personal técnico de las unidades agregadoras de valor, es decir, aquellos funcionarios que poseen varios años de experiencia realizando actividades relacionadas con la producción estadística en las diferentes fases de la cadena de valor, desde la planificación para la generación de datos hidrometeorológicos básicos (microdatos), hasta su difusión y servicio al usuario.

Para la determinación de los perfiles reales del modelo de producción estadística; de los procesos de las operaciones estadísticas; y, de la calidad de la información estadística, se construyeron cuadros que contienen las frecuencias, el punto medio y el perfil real para cada uno de los indicadores de las variables.

4.1.3. Tipo de gráficos

Mediante el paquete estadístico SPSS 13.0, se generaron histogramas correspondientes a todas las frecuencias de las variables, dimensiones e indicadores referidos a los procesos de las operaciones estadísticas y la calidad de la información estadística.

Utilizando la hoja de cálculo Microsoft Excel se editaron los gráficos de sectores e histogramas para ilustrar la distribución de las frecuencias absolutas y frecuencias relativas o proporciones del comportamiento de las variables de este estudio. Así mismo, los gráficos que representan los perfiles, se incluyen en cada uno de los cuadros estadísticos de frecuencias que corresponden a las variables e indicadores de la investigación.

4.1.4. Medidas estadísticas descriptivas

Para el análisis de las dimensiones e indicadores de las tres variables: modelo de producción estadística; procesos de las operaciones estadísticas y calidad de los productos de información estadística, se estableció convencionalmente una escala de uno a cinco, que corresponde a la frecuencia con la que se cumple con los estándares, procesos, procedimientos o características de las variables de estudio.

Con base en el cálculo de la media ponderada establecida (punto medio) de las frecuencias de cada uno de los indicadores dentro de la escala, se determinaron los perfiles reales de cada una de las dimensiones de las variables de estudio, método que nos permite identificar los procesos que están operando satisfactoriamente, así como, los procesos ineficientes, ausentes o de carácter crítico que merecen ser atendidos.

Tabla N° 4.1

Escala y categorías para la determinación de los perfiles reales.

ESCALA	CATEGORIA
1	NUNCA
2	CASI NUNCA
3	ALGUNAS VECES
4	CASI SIEMPRE
5	SIEMPRE

En función de las frecuencias de cada indicador, se calcula la media ponderada o punto medio mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\bar{X} = \frac{\sum e_i * f_i}{n} \quad [3]$$

En donde:

\bar{X} = punto medio.
 e_i = valor de la escala.
 f_i = frecuencia.
 n = número de casos.

Los puntos medios calculados para cada indicador, se ubican en la escala para determinar situaciones en condición extrema, sea con tendencia hacia el mayor o menor valor de la escala establecida.

Esto permite realizar un análisis cualitativo sobre el grado de aplicación o cumplimiento de las normas, modelos, procesos o características de las tres variables de la encuesta estructurada, teniéndose que, un perfil mayor que tres (3.0) se configura como un modelo, proceso o característica que se cumple o es aplicado casi siempre o siempre y corresponde a un perfil considerado como positivo o favorable; mientras que, si el punto medio es menor o igual que tres (3.0), corresponde a un perfil crítico, lo que se interpretó como un modelo, proceso o característica que no se aplica nunca, o se lo hace casi nunca u ocasionalmente, y corresponde a los aspectos que deben ser atendidos con la propuesta motivo de la investigación.

4.2. Resultados

La delimitación temporal de este estudio se circunscribe al período de ejecución del plan operativo del año 2013, en ese sentido, se aplicó las encuestas una vez terminado este período, lo cual permitió recolectar información muy valiosa que, de alguna manera, recoge los resultados de las actividades técnicas que fueron ejecutadas durante un año completo, tomando en cuenta que la producción de información estadística es una actividad de carácter permanente en la institución.

Todas las tablas y gráficos fueron elaborados por el investigador a partir del procesamiento estadístico de los datos de las encuestas.

4.2.1. Encuesta sobre producción estadística

Los resultados de la encuesta descrita en el Anexo A, fue dirigida a los funcionarios técnicos y profesionales involucrados en la cadena de valor del proceso de producción estadística y el servicio de atención al usuario, se resume en la siguiente información:

Tabla N° 4.2

Funcionarios encuestados por procesos institucionales

10 PROCESO INSTITUCIONAL EN EL CUAL SE DESEMPEÑA		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Redes de estaciones de observación	5	16.1	16.1	16.1
	Procesamiento y bases de datos	6	19.4	19.4	35.5
	Pronósticos y alertas	1	3.2	3.2	38.7
	Estudios e investigaciones	11	35.5	35.5	74.2
	Monitoreo y análisis de calidad de agua y sedimentos	3	9.7	9.7	83.9
	Innovación y desarrollo tecnológico	1	3.2	3.2	87.1
	Proyectos de investigación	2	6.5	6.5	93.5
	Difusión y servicio de información al ciudadano	2	6.5	6.5	100.0
	Total	31	100.0	100.0	

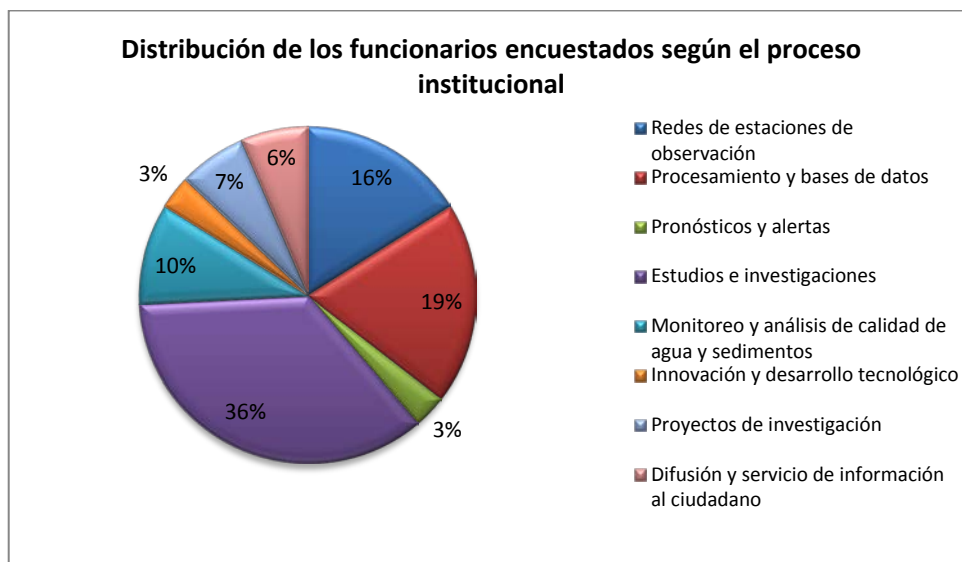


Gráfico N° 4.1

Distribución de los funcionarios encuestados según el proceso institucional al que pertenecen

A partir de la definición de la población de estudio y el marco muestral, se consideró que los encuestados corresponden al 100% de técnicos y profesionales de todos los procesos agregadores de valor que desarrollan actividades de producción estadística.

La producción de información estadística institucional parte desde la planificación de la red de estaciones meteorológicas e hidrológicas, que son la fuente de la información primaria o microdatos, pasando por la colección de datos, validación, procesamiento, control de calidad, análisis estadístico y producción, complementándose con la etapa de difusión y servicio de información al cliente interno y externo.

Tabla N° 4.3

Actividades de los encuestados relacionadas con la producción estadística

20 ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PE QUE REALIZA					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	3.2	3.2	3.2
	Planificación de la generación de información	2	6.5	6.5	9.7
	Calibración e instalación de equipos de medición	1	3.2	3.2	12.9
	Observación o medición de diferentes variables	2	6.5	6.5	19.4
	Recopilación de información básica	3	9.7	9.7	29.0
	Validación, procesamiento y control de calidad de datos	9	29.0	29.0	58.1
	Tabulación, representación gráfica o mapeo de datos estadísticos	2	6.5	6.5	64.5
	Análisis estadístico de datos	6	19.4	19.4	83.9
	Publicación y difusión de estadísticas	2	6.5	6.5	90.3
	Servicio de información estadística al usuario	2	6.5	6.5	96.8
	Otra	1	3.2	3.2	100.0
	Total	31	100.0	100.0	

Se puede observar en la tabla que la distribución de los encuestados que conforman las unidades de observación está conforme al tipo de actividad, encontrándose mayor concentración con el 29%, en actividades de validación, procesamiento y control de calidad de datos; seguido de un 19% que se dedica al análisis estadístico de datos.



Gráfico N° 4.2

Distribución de funcionarios por actividad relacionada con la producción estadística

El 26% realizan actividades desde la planificación hasta la recolección de información básica; y el 17% realiza actividades de difusión, servicio de información al usuario y otras actividades conexas.

El 57% de los encuestados realizan actividades especializadas que están directamente relacionadas con la producción estadística

Tabla N° 4.4

Cumplimiento de directrices y normas del Sistema Estadístico Nacional

30 LA ENTIDAD CUMPLE CON DIRECTRICES Y NORMAS DEL SEN					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Casi nunca	1	3.2	3.2	3.2
	Algunas veces	6	19.4	19.4	22.6
	Casi siempre	5	16.1	16.1	38.7
	Siempre	4	12.9	12.9	51.6
	Desconozco	15	48.4	48.4	100.0
	Total	31	100.0	100.0	

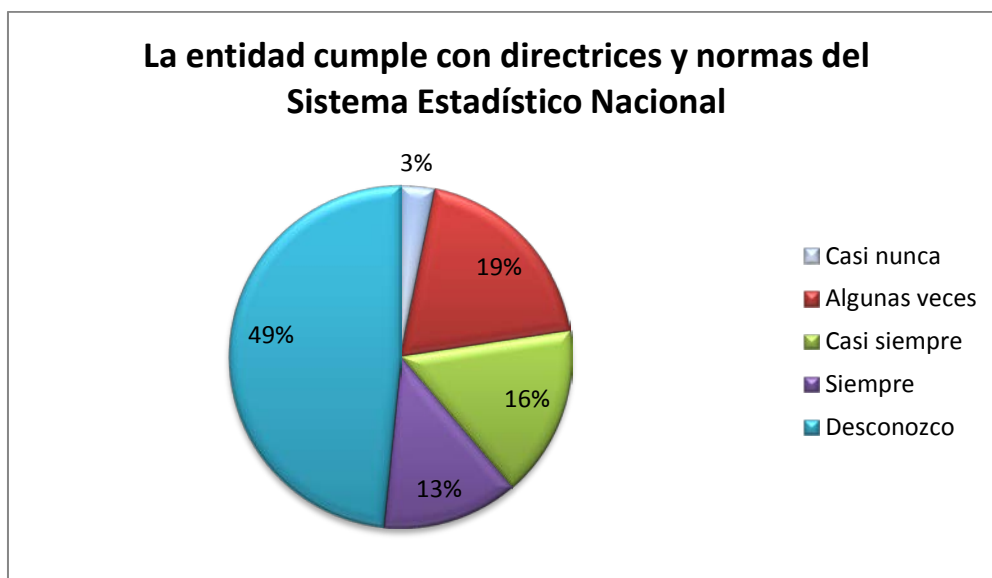


Gráfico N° 4.3

Cumplimiento de las directrices y normas del SEN

El 52% de los encuestados percibe que de alguna manera la institución cumple con las directrices y normas establecidas por el Sistema Estadístico Nacional, mientras que un importante 49% manifiesta que desconoce al respecto.

Siendo el Inamhi una entidad productora de estadísticas nacionales sobre meteorología e hidrología, forma parte del Sistema Estadístico Nacional y le corresponde articularse con los estándares, normas y directrices de este sistema, pero se evidencia una problemática al respecto, básicamente por desconocimiento sobre este tema.

Tabla N° 4.5

Cumplimiento de estándares internacionales de la Producción Estadística

40 LA ENTIDAD CUMPLE CON ESTANDARES INTERNACIONALES DE PE					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Casi nunca	2	6.5	6.5	6.5
	Algunas veces	5	16.1	16.1	22.6
	Casi siempre	8	25.8	25.8	48.4
	Siempre	7	22.6	22.6	71.0
	Desconozco	9	29.0	29.0	100.0
	Total	31	100.0	100.0	

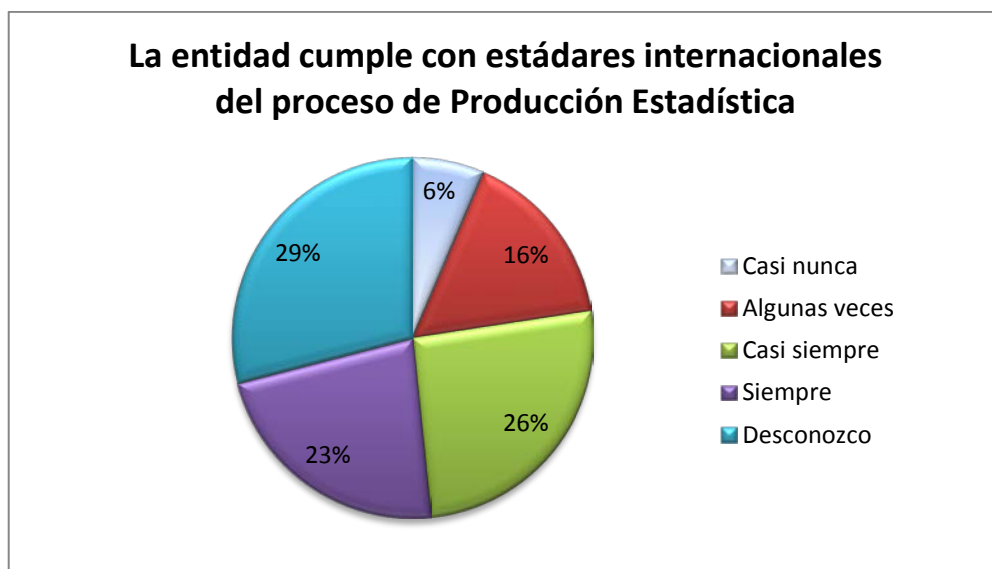


Gráfico N° 4.4

Cumplimiento de estándares internacionales del proceso de producción estadística

Los estándares internacionales de la producción estadística, en su mayoría fueron entendidos por los encuestados como las normas y recomendaciones técnicas de la Organización Meteorológica Mundial, en cuanto a la generación y servicio de información meteorológica e hidrológica, lo cual se refleja en el 49% que manifiesta que se cumple casi siempre o siempre. El 22% piensa que se cumple algunas veces o casi nunca, pero el 29% de técnicos y profesionales desconoce al respecto.

Tabla N° 4.6

Cumplimiento de directrices y normas del Sistema Estadístico Nacional por proceso institucional.

10 PROCESO INSTITUCIONAL EN EL CUAL SE DESEMPEÑA * 30 LA ENTIDAD CUMPLE CON DIRECTRICES Y NORMAS DEL SEN

Crosstabulation								
			30 LA ENTIDAD CUMPLE CON DIRECTRICES Y NORMAS DEL SEN					Total
			Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Desconozco	
10 PROCESO INSTITUCIONAL EN EL CUAL SE DESEMPEÑA	Redes de estaciones de observación	Count	0	2	3	0	0	5
		% of Total	0.0%	6.5%	9.7%	0.0%	0.0%	16.1%
	Procesamiento y bases de datos	Count	1	1	1	1	2	6
		% of Total	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	6.5%	19.4%
	Pronósticos y alertas	Count	0	0	0	1	0	1
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	3.2%
	Estudios e investigaciones	Count	0	2	1	1	7	11
		% of Total	0.0%	6.5%	3.2%	3.2%	22.6%	35.5%
	Monitoreo y análisis de calidad de agua y sedimentos	Count	0	1	0	0	2	3
		% of Total	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	6.5%	9.7%
	Innovación y desarrollo tecnológico	Count	0	0	0	0	1	1
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%
	Proyectos de investigación	Count	0	0	0	0	2	2
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.5%	6.5%
	Difusión y servicio de información al ciudadano	Count	0	0	0	1	1	2
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%	6.5%
Total		Count	1	6	5	4	15	31
		% of Total	3.2%	19.4%	16.1%	12.9%	48.4%	100.0%

Apenas un 13% de los encuestados, quienes están relacionados con actividades de difusión y servicio al usuario así como pronóstico del tiempo y proceso de datos, considera que siempre se cumple con las directrices y normas del SEN. Cerca del 23% de los encuestados manifiesta que las directrices y normas de este sistema se cumplen algunas veces o casi nunca.

Tabla N° 4.7

Cumplimiento de estándares internacionales de la producción estadística por proceso institucional en el cual se desempeña

10 PROCESO INSTITUCIONAL EN EL CUAL SE DESEMPEÑA * 40 LA ENTIDAD CUMPLE CON ESTANDARES INTERNACIONALES DE PE

Crosstabulation								
			40 LA ENTIDAD CUMPLE CON ESTANDARES INTERNACIONALES DE PE					Total
			Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Desconozco	
10 PROCESO INSTITUCIONAL EN EL CUAL SE DESEMPEÑA	Redes de estaciones de observación	Count	0	1	3	0	1	5
		% of Total	0.0%	3.2%	9.7%	0.0%	3.2%	16.1%
	Procesamiento y bases de datos	Count	2	0	0	2	2	6
		% of Total	6.5%	0.0%	0.0%	6.5%	6.5%	19.4%
	Pronósticos y alertas	Count	0	0	0	1	0	1
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	3.2%
	Estudios e investigaciones	Count	0	2	3	2	4	11
		% of Total	0.0%	6.5%	9.7%	6.5%	12.9%	35.5%
	Monitoreo y análisis de calidad de agua y sedimentos	Count	0	1	1	0	1	3
		% of Total	0.0%	3.2%	3.2%	0.0%	3.2%	9.7%
	Innovación y desarrollo tecnológico	Count	0	0	0	0	1	1
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%
	Proyectos de investigación	Count	0	1	1	0	0	2
		% of Total	0.0%	3.2%	3.2%	0.0%	0.0%	6.5%
	Difusión y servicio de información al ciudadano	Count	0	0	0	2	0	2
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	6.5%	0.0%	6.5%
Total	Count	2	5	8	7	9	31	
	% of Total	6.5%	16.1%	25.8%	22.6%	29.0%	100.0%	

El 19% de los técnicos y profesionales de los procesos de estudios e investigaciones hidrometeorológicas y de procesamiento de datos, desconocen sobre los estándares internacionales de producción estadística; mientras que un porcentaje igual al 19%, compuesto por funcionarios de difusión y servicio al usuario, procesamiento de datos y estudios e investigaciones hidrometeorológicas, manifiesta que se cumple siempre.

De los resultados encontrados se evidencia la ambigüedad que existe con respecto al tema de estándares internacionales de producción estadística, con lo cual se confirma que se desconoce sobre el tema que se confunde con los estándares y normas técnicas internacionales de la OMM que efectivamente cumple el INAMHI. Cerca del 23% de los encuestados que pertenecen a diferentes áreas técnicas manifiestan que los estándares internacionales de producción estadística se cumple algunas veces o casi nunca.

4.2.2. Perfiles reales de la producción estadística

A partir de los resultados del procesamiento de la encuesta (Anexo B), a continuación se presentan los perfiles reales de los indicadores por dimensión de cada variable, lo que se muestra en forma gráfica, de acuerdo con los valores medios ponderados calculados a partir de las frecuencias absolutas de la escala establecida, lo que permitió identificar los aspectos considerados como críticos y que requieren ser atendidos.

Sobre la variable procedimientos de la producción estadística (Gráfico 4.5), se analizaron 9 dimensiones y 52 indicadores. Si bien el 65% de ellos se perfilan como favorables, en su mayoría tienen una frecuencia de aplicación entre alguna vez y casi siempre, lo que hace pensar que los procedimientos de la producción estadística requieren ser mejorados.

Los procedimientos que se manifiestan con un perfil crítico, se refieren a la especificación de necesidades de la producción estadística; aspectos que se están omitiendo en el procesamiento de datos como la imputación de datos nulos o faltantes, el cálculo de ponderaciones y el complemento de los microdatos.

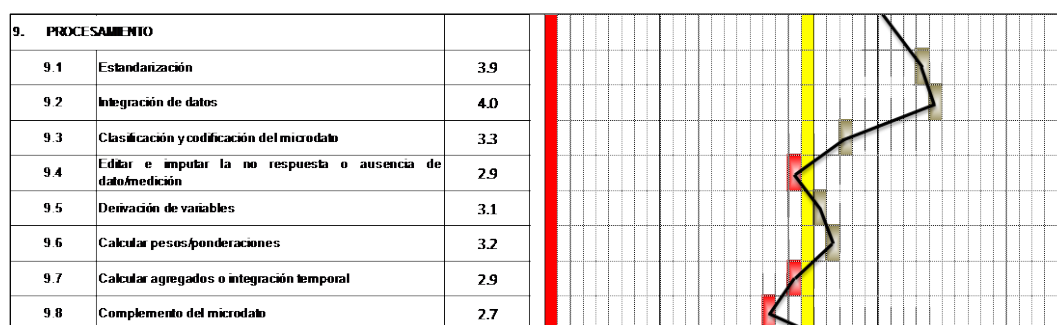


Gráfico N° 4.6

Perfil real del indicador de procesamiento de datos con respecto a la producción estadística

En cuanto a la divulgación, no se trabaja lo suficiente en la gestión del repositorio de datos, lo que hace pensar que existe diseminación de información o falta de integridad o concentración de datos; y, la búsqueda de clientes y divulgación de productos es relativamente deficiente, pues no se hace investigación de mercado o análisis de demanda.

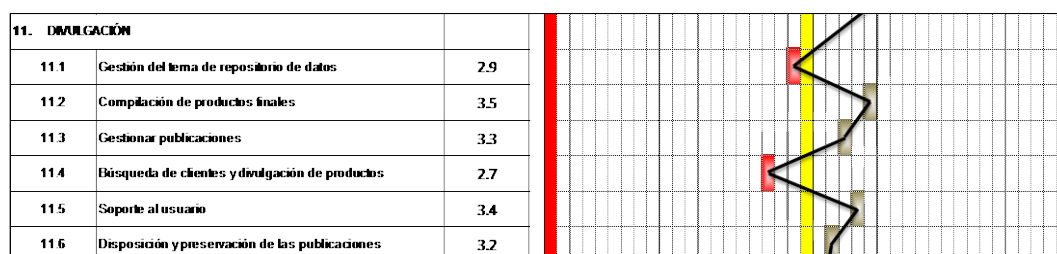


Gráfico N° 4.7

Perfil real del indicadores de divulgación del proceso producción estadística

El mayor problema se presenta en todos los procesos de evaluación (7 indicadores), pues se evidencia que no se cumple ninguno de los procedimientos para evaluar la producción estadística en la institución.

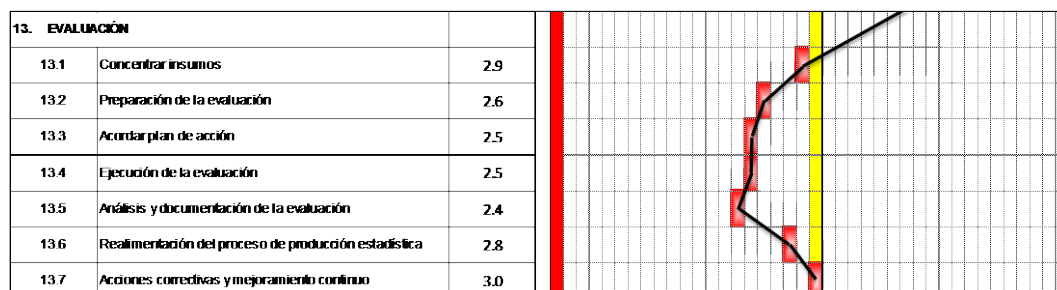


Gráfico N° 4.8

Perfil real del indicador de evaluación con respecto a la producción estadística

De 52 ítems analizados sobre los procedimientos de producción estadística que se aplican en el Inamhi, en 18 aspectos, que representan el 35%, se evidencia un perfil crítico, es decir inferior a lo esperado y que merecen ser atendidos.

Con referencia a la variable de los procesos de las operaciones estadísticas de la institución (Gráfico N°4.9), se analizaron 7 dimensiones y 38 indicadores. Se encuentra un perfil positivo en la dimensión sobre la descripción del estudio estadístico como procesos que se aplican entre algunas veces y casi siempre.

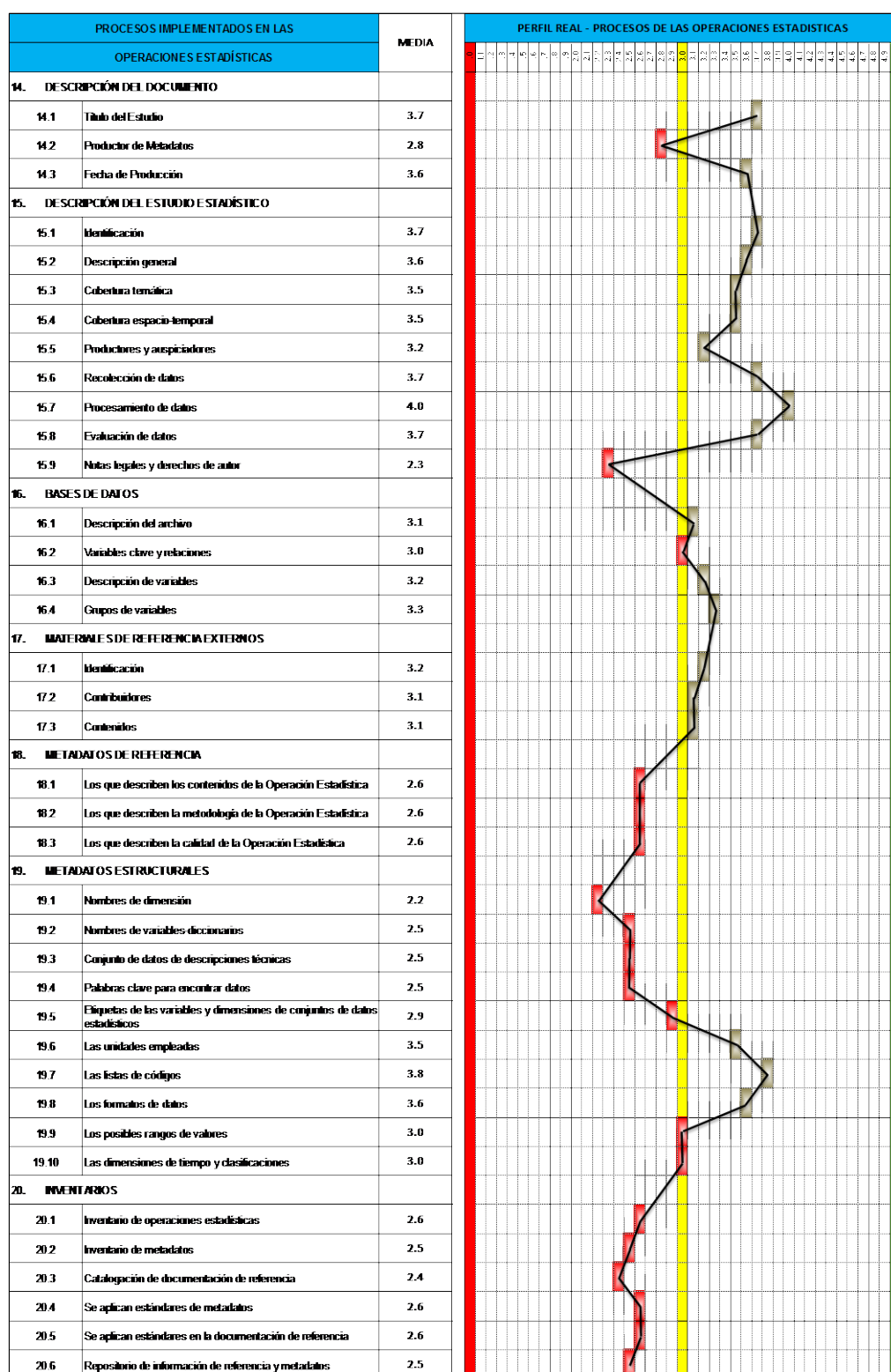


Gráfico N° 4.9

Perfil real de los procesos implementados en las operaciones estadísticas

Se evidencia que los perfiles críticos en las dimensiones de metadatos de referencia y los estructurales se aplican entre casi nunca y algunas veces, esto quiere decir que las operaciones estadísticas no están siendo adecuadamente documentadas y no se ha formalizado el sustento técnico o científico de las estadísticas.

En la dimensión de inventarios de las operaciones estadísticas, se puede observar que no se cumple satisfactoriamente con ninguno de los indicadores analizados, lo cual define un perfil crítico que debe ser especialmente solucionado.

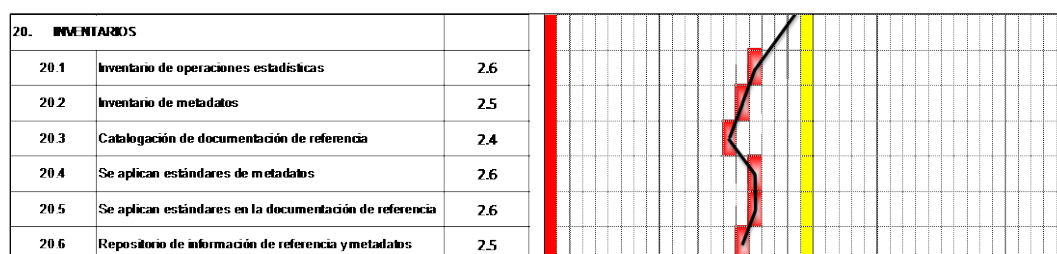


Gráfico N° 4.10

Perfil real del indicador de inventarios de las operaciones estadísticas

De 38 indicadores analizados sobre los procesos de las operaciones estadísticas que se aplican en el INAMHI, en 19 indicadores que representan el 50%, se evidencia un perfil crítico, por debajo de lo que la técnica recomienda y que igualmente merecen ser atendidos.

En cuanto a la variable sobre la calidad de la información estadística (Gráfico 4.11), se analizaron 9 dimensiones y 47 indicadores. Se encuentra un perfil positivo entre algunas veces y casi siempre, en cuanto a credibilidad y oportunidad con la que se entrega la información.

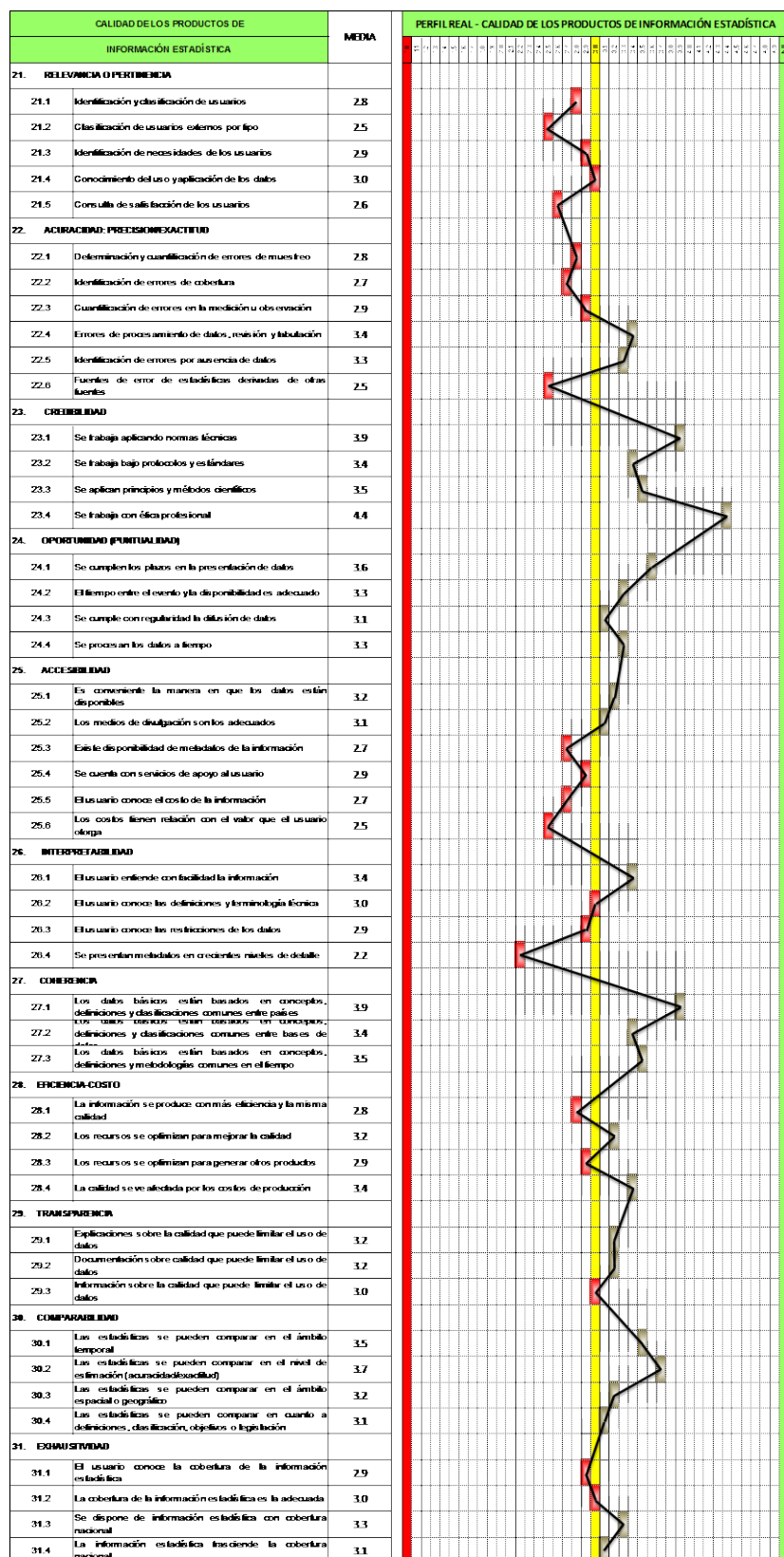


Gráfico N° 4.11

Perfil real de la calidad de los productos de información estadística

Credibilidad, por cuanto es una entidad técnica especializada y ejerce la rectoría en cuanto a los temas de meteorología e hidrología en el país; y la oportunidad se relaciona con la naturaleza de la información que está asociada directamente con el tiempo y se dispone de estadísticas con datos de actualidad.

En las dimensiones de accesibilidad e Interpretabilidad, se observa un perfil crítico entre casi nunca y algunas veces. Esto está asociado con las deficiencias en la documentación e implementación de metadatos de las estadísticas, la inexistencia de apoyo y seguimiento de la satisfacción del cliente o usuario, lo que afecta significativamente a la calidad del servicio.

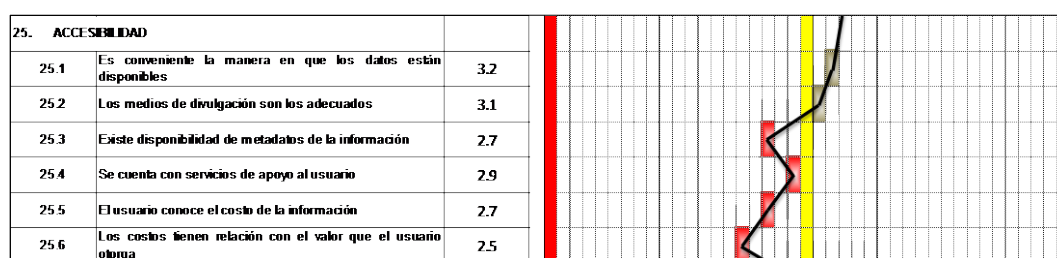


Gráfico N° 4.12

Perfil real del indicador de accesibilidad de los productos de información estadística.

De 47 indicadores analizados sobre la calidad de la información estadística que se genera en el INAMHI, en 21 indicadores que representan el 45%, se evidencia un perfil crítico, por debajo de lo que la técnica recomienda, los cuales deben ser intervenidos para mejorar el servicio de información estadística al cliente interno y externo.

En general, de las tres variables asociadas a la problemática de las producción estadística institucional, de 137 indicadores, 58 de ellos, que representan el 42%, se evidencia un perfil real de tipo crítico que requieren ser mejorados.

Así también, se encuentra que existe un porcentaje menor entre el 3.2% y el 9.7% de los encuestados que, no responden a ninguna de las opciones en las tres variables, esto puede interpretarse que desconocen sobre los indicadores que se ha consultado o bien, son indicadores que no se ajustan a la realidad de la producción estadística institucional, aspectos que deben ser tomados en cuenta a la hora de proponer las alternativas de solución a la problemática de los perfiles críticos.

4.2.3. Evaluación del servicio de información al usuario

La evaluación sobre las operaciones, producción y servicio de información estadística del Inamhi se complementa con un análisis de la demanda del usuario interno y externo, con base en la información recabada de los registros administrativos mensuales del año 2013 que la unidad de servicio de información al usuario consolida a partir de los diferentes registros de venta de información, asesoría técnica, atención a estudiantes, empresas privadas y organismos del estado que son clientes de la información hidrometeorológica a nivel nacional. No se considera en este análisis la información que se difunde por otros medios (web y otros), como es el caso de los pronósticos del tiempo, avisos y alertas hidrometeorológicas.

Tabla N° 4.8

Usuarios de información hidrometeorológica durante el año 2013.

2013	EST	UIN	UEX	CLI	FAC
MES	ESTUDIANTES ATENDIDOS	USUARIOS INTERNOS	USUARIOS EXTERNOS	CLIENTES	FACTURACION
ENE	75	25	112	37	\$ 6,804.62
FEB	41	47	93	39	\$ 2,349.76
MAR	407	72	485	66	\$ 5,258.43
ABR	323	62	396	59	\$ 3,822.77
MAY	137	53	193	42	\$ 10,540.77
JUN	277	72	352	60	\$ 5,468.29
JUL	78	8	100	23	\$ 2,080.43
AGO	57	35	102	29	\$ 1,680.38
SEP	61	65	112	33	\$ 5,341.44
OCT	172	38	216	32	\$ 2,404.80
NOV	174	26	213	23	\$ 2,208.91
DIC	131	23	164	17	\$ 1,245.15
SUMA	1933	526	2538	460	\$ 49,205.75

Los estudiantes, en su mayoría son de nivel superior, nacionales y extranjeros que han sido atendidos con información estadística de series históricas de diferentes variables meteorológicas e hidrológicas de escala

mensual y diaria. Es importante aclarar que, la demanda de los estudiantes universitarios es alta y recurrente, quienes tienen acceso a la información estadística en forma gratuita con la presentación de los justificativos académicos correspondientes.

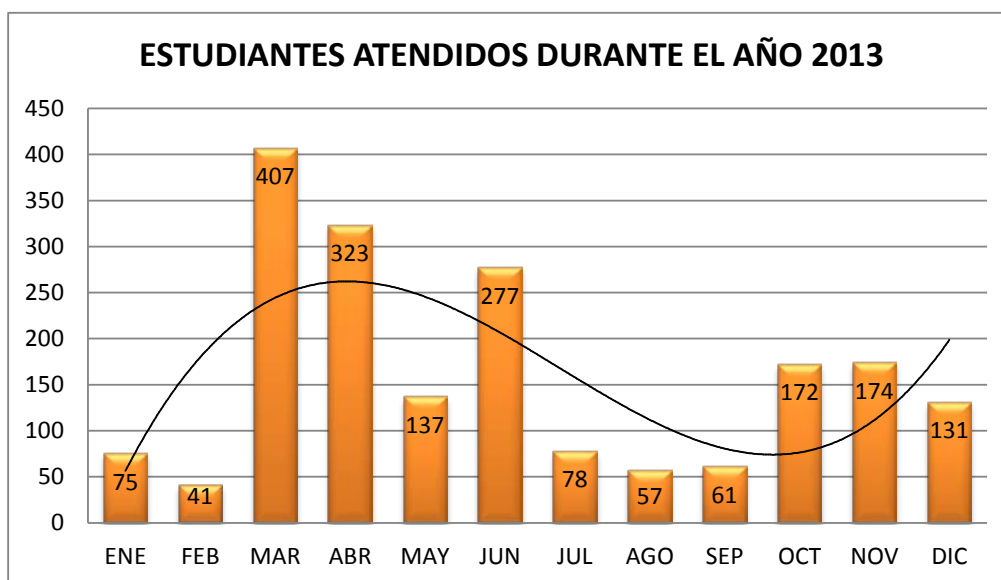


Gráfico N° 4.13

Distribución mensual de estudiantes atendidos con información hidrometeorológica durante el año 2013.

La mayor demanda (59%) de información de estudiantes se concentra entre los meses de marzo a junio y complementariamente, un importante 25% de solicitudes de información se producen entre octubre y diciembre. De acuerdo con los funcionarios entrevistados, se dedica tiempo en asesoramiento para asegurar el uso adecuado de los datos.

Los *usuarios internos* pertenecen a las unidades de estudios e investigaciones meteorológicas e hidrológicas que demandan series estadísticas de datos diarios y mensuales para el desarrollo de estudios, investigaciones, modelación numérica y para elaborar informes técnicos para el cliente externo.

Los *usuarios externos* forman el conjunto de personas naturales y jurídicas, estudiantes, empresas u organismos públicos y privados que demandan información estadística e informes técnicos especiales.

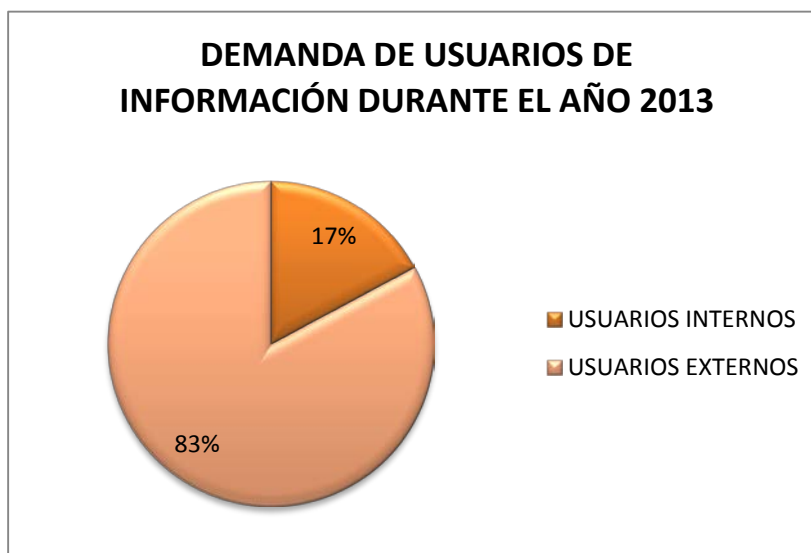


Gráfico N° 4.14

Proporción de usuarios que demanda información hidrometeorológica del INAMHI.

Se denomina *clientes* al grupo de personas naturales o jurídicas que adquieren información estadística, informes técnicos y otros productos, de acuerdo con el Reglamento interno de gestión financiera por concepto de venta de información hidrometeorológica (2006).

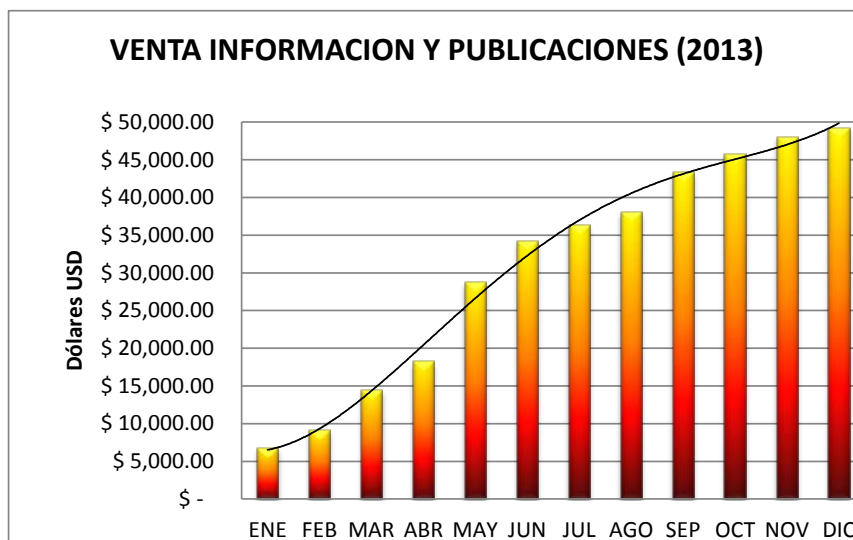


Gráfico N° 4.15

Distribución acumulada de la venta de información hidrometeorológica durante el año 2013

La *facturación*, corresponde a los montos mensuales que la institución ha recabado por concepto de venta de información hidrometeorológica, la que en su mayoría son series estadísticas diarias y mensuales, informes y certificaciones de información técnica.

La mayor facturación se observa en el mes de mayo del año 2013 y la más baja en el mes de diciembre, pero el monto acumulado de venta de información bordea los cincuenta mil dólares en este año.

Tabla N° 4.9

Tipo de información que demanda el usuario interno y externo.

2013	SDM	SMU	ITU	AQU	PTU	ATU
MES	ESTADISTICA DIARIA	ESTADÍSTICA MENSUAL	INFORME TECNICO	ANÁLISIS QUIMICO	PUBLICACIONES TECNICAS	ASESORIA TECNICA
ENE	7	12	13	2	1	108
FEB	3	1	29	4	2	88
MAR	6	3	50	5	0	473
ABR	12	3	36	4	0	382
MAY	3	5	33	2	0	179
JUN	7	11	34	4	3	337
JUL	2	0	15	3	0	102
AGO	0	3	21	4	1	86
SEP	5	9	13	6	1	94
OCT	4	4	22	1	1	204
NOV	1	2	14	4	2	197
DIC	1	3	4	8	1	148
SUMA	51	56	284	47	12	2398

En el cuadro se representa el total de usuarios por mes según el tipo de información que demanda. Esta tabulación corresponde a los usuarios externos que compran los servicios de información especificados y no se considera a los estudiantes y organismos del estado, que son la fuente de mayor demanda de información estadística.

El 63% de los usuarios externos demanda los informes técnicos, mientras que el 24% ha adquirido series estadísticas de diferentes variables meteorológicas y/o hidrológicas, a escala diaria y mensual.



Gráfico N° 4.16

Proporción del tipo de información que demanda el usuario externo, 2013.

Cabe señalar que los informes técnicos se basan en el análisis de contraste de datos específicos requeridos por el usuario, con relación a una estadística de varios años. Las publicaciones técnicas sugieren estudios especializados que igualmente se sustentan en registros estadísticos de varios años; así también, los análisis físico-químicos, que en conjunto representan el 13% de la información que se factura al usuario externo.

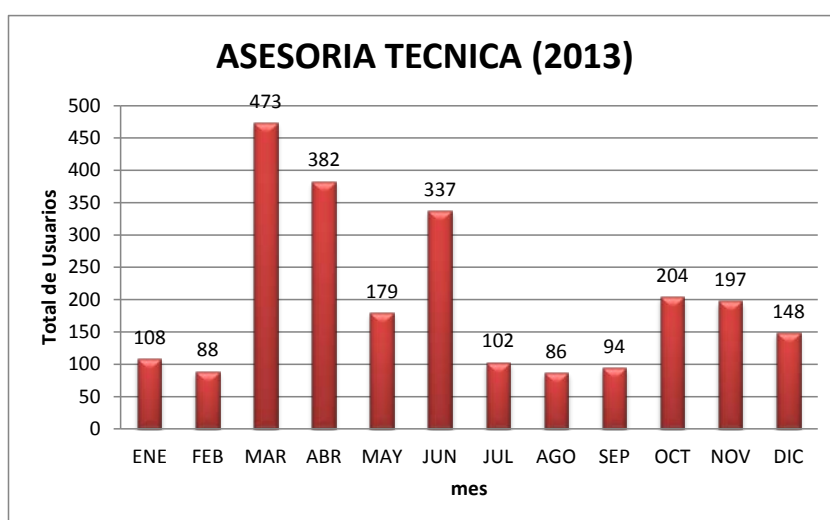


Gráfico N° 4.17

Distribución de usuarios externos que han recibido asesoría técnica

A partir de los resultados representados en el gráfico 4.17, cabe anotar que, salvo casos excepcionales, prácticamente todos los usuarios externos, sean estudiantes, empresas públicas o privadas, requieren de asesoría técnica que les permita comprender el origen de los datos, la metodología utilizada, los conceptos y definiciones de las variables así como la forma en que se han de interpretar los datos.

De lo anterior se puede interpretar que, a falta de un sistema de información de metadatos y documentación técnica, se debe invertir tiempo y recursos humanos especializados para asesorar a los usuarios externos.

4.2.4. Capacidad innovadora actual

Se consideró apropiado complementar el diagnóstico situacional, con los resultados de una encuesta estandarizada que fue aplicada por el investigador, a funcionarios de puestos de coordinación y/o dirección de las áreas técnicas en febrero de 2012 para determinar indicadores empresariales de innovación tecnológica (Anexo C),. Los resultados encontrados continúan siendo vigentes porque desde entonces no se han implementado innovaciones y cambios significativos en los procesos institucionales, lo cual se condensa en los siguientes tópicos:

- a) La innovación no forma parte de la estrategia de la organización y en todo caso, al momento merece poca atención.
- b) En la organización no existen mecanismos para la medición de la innovación.
- c) No existen incentivos ni reconocimientos frente a la innovación.
- d) A lo largo de la organización, el personal es consciente de la importancia de la innovación pero normalmente se limita a las actividades operativas cotidianas.

- e) Es esporádica la dirección y soporte a las iniciativas de innovación y de proyectos relacionados.
- f) No se prevén fondos específicos en el presupuesto para incursionar en la innovación de los productos, servicios o procesos institucionales.
- g) Las iniciativas de innovación son esporádicamente apoyadas y los métodos para capturar nuevas ideas no están bien definidos o implementados.
- h) Se disponen de recursos físicos y humanos para incursionar en la innovación, pero no son aprovechados adecuadamente.
- i) Algunos equipos de trabajo contribuyen a la innovación pero no son adecuadamente dirigidos por un administrador ni tampoco reconocidos.
- j) Los productos y servicios de alguna manera son exclusivos y propios de la organización pero se están atomizando en otras entidades públicas con ciertas características de competencia.
- k) La información meteorológica e hidrológica generada por la organización tiene cierto grado de incertidumbre lo cual afecta su credibilidad.

4.2.5. Análisis de la innovación reciente en cuanto a productos y servicios

- a) Los productos y servicios que genera la institución para todos los sectores a nivel nacional, son únicos y en la práctica, la competencia es limitada o poco significativa.
- b) La actividad institucional continúa siendo predominantemente centralizada, lo cual hace difícil lograr una gestión eficiente de los recursos técnicos, humanos, tecnológicos y financieros a nivel nacional para la generación de productos y servicios.

- c) Los productos y servicios institucionales son estandarizados y normalizados y se han mantenido en el tiempo, sin que exista innovación o mayor valor agregado.
- d) La tecnología para el monitoreo de los fenómenos atmosféricos de superficie y de alta atmósfera sigue siendo limitada, por el alto costo que esto implica, lo cual afecta a la calidad de los productos y servicios institucionales.
- e) Los contactos con centros de investigación internacionales y universidades generalmente han contribuido significativamente en apoyo a las actividades de innovación.

4.2.6. Análisis de la innovación reciente en cuanto a procesos

- a) La mayor innovación se centra en la implementación de nuevas tecnologías en los procesos técnicos de la organización pero no se han hecho esfuerzos suficientes en capacitación y actualización de conocimientos, acorde con las nuevas tecnologías.
- b) El equipamiento analógico convencional está siendo progresivamente reemplazado mediante la adquisición de nueva tecnología para el monitoreo de las diferentes variables hidrometeorológicas con sensores electrónicos automáticos, transmisión satelital y/o sistema GPRS en tiempo real.
- c) Renovación del equipamiento informático, especialmente el fortalecimiento de los equipos servidores y modernas estaciones de trabajo y equipos de telecomunicaciones.
- d) Implementación progresiva de laboratorios de calibración de instrumentos y sensores meteorológicos e hidrológicos con patrones nacionales certificados.
- e) Se está fortaleciendo el equipamiento e infraestructura del laboratorio nacional de calidad de agua y sedimentología.
- f) Desarrollo de nuevas aplicaciones de software y bases de datos con herramientas open-source y software libre.

- g) Incorporación por contrato de jóvenes profesionales en áreas técnicas y relacionadas con los temas hidrológicos y meteorológicos.
- h) Diseño y desarrollo de un nuevo modelo de gestión institucional por procesos en el marco institucional del estado y ajustado a la planificación y políticas de gobierno.
- i) Una fuente importante de información y conocimiento, en apoyo de la innovación, son los contactos con centros de investigación, organismos internacionales e instituciones similares de los países de la región, así como internet, conferencias, seminarios, y otros eventos de carácter técnico-científico nacionales e internacionales.

4.2.7. Oportunidades de innovación

A partir de la información recopilada con la encuesta sobre uso de la tecnología como instrumento de competitividad (Anexo D), se encontró como relevante los siguientes aspectos:

- a) El INAMHI es el representante permanente del Ecuador ante la Organización Meteorológica Mundial, organismo especializado de Naciones Unidas, a través del cual se acogen las normas técnicas aceptadas mundialmente para las actividades de Meteorología e Hidrología operativa, lo cual respalda organizativa y técnicamente la labor institucional.
- b) La constitución política, la nueva estructura institucional del estado así como el plan nacional de desarrollo y del buen vivir, constituyen una oportunidad para la innovación de la estructura organizativa descentrada y los procesos generadores de los productos y servicios institucionales.
- c) La creciente demanda y exigencia permanente de los clientes de los productos y servicios institucionales, obligan a fortalecer las capacidades institucionales y mejorar sus procesos productivos.

- d) La cooperación internacional de organismos similares, de investigación y desarrollo científico y de nuevas tecnologías hidrometeorológicas es factible con apoyo de la OMM.
- e) Existen una permanentemente oferta de eventos y programas de capacitación, entrenamiento y formación dirigidos a los recursos humanos técnicos en hidrología y meteorología por intermedio de organismos internacionales y otros países a través del PNUD-OMM y la UNESCO-PHI.
- f) Aprovechar los Convenios con universidades nacionales para actividades de capacitación, formación, investigación y proyectos de desarrollo.
- g) Existen oportunidades de financiamiento para desarrollo e innovación tecnológica a través de Proyectos Nacionales que tienen componentes de gestión ambiental, de riesgos, gestión integrada de los recursos hídricos, cambio climático y otras aplicaciones.
- h) Los clientes de los productos y servicios institucionales se han mantenido estables pero con un importante esfuerzo e innovación se podrían mejorar su atención y ampliar el servicio.
- i) Siendo una actividad fundamental del servicio institucional, la difusión y el acceso a la información hidrometeorológica, se debe aprovechar de mejor manera las facilidades que brinda internet.

4.3. Verificación de las Interrogantes de la investigación

La base para la verificación de las interrogantes planteadas en este estudio, es la fundamentación teórica desarrollada, en contraste con el análisis de los resultados obtenidos de las encuestas y la entrevista con los funcionarios de atención al usuario. Estos insumos permitieron responder las interrogantes planteadas:

- ¿Cuál es el modelo de producción estadística de la información hidrometeorológica?

Del análisis con respecto a esta variable, se encuentra que no está definido ningún modelo de producción estadístico específico, a pesar de que se cumplen ciertos procesos con coherencia, pero son incompletos.

El perfil real diagnosticado establece deficiencias en el tema de procesamiento de datos, control de calidad, difusión de la información y no está implementado un mecanismo de evaluación en ninguno de los procesos de la producción estadística, lo cual resulta crítico por cuanto no permite visualizar los factores de mejoramiento continuo, es decir no se cumple el ciclo con la retroalimentación de los procesos y subprocesos de producción estadística orientados a la satisfacción del cliente.

- ¿Cuál es el inventario de operaciones estadísticas de la institución?

La institución no dispone de una organización en la documentación técnica asociada con la producción estadística; lo que se evidencia con una ausencia de inventario de operaciones estadísticas y tampoco cuenta con un repositorio organizado e indexado de metadatos y documentos externos que sustenten las operaciones estadísticas.

El perfil real sobre inventarios está determinado en niveles críticos en todos los indicadores analizados.

- ¿Cómo construir un catálogo de operaciones estadísticas de la institución?

Es necesario recabar las fuentes de información en los diferentes procesos técnicos que forman parte de la cadena de valor de la producción estadística institucional. La información primaria debe ser

recolectada sobre la base del diseño de un formato estandarizado de acuerdo a los estándares internacionales de documentación como DDI y Dublin Core, que son los más adecuados para las organizaciones generadoras de estadísticas oficiales.

Consolidar la información primaria en los formularios estandarizados y luego de realizar un proceso de depuración y validación, se debe implementar un sistema de base de datos bajo estándares internacionales para asegurar su preservación; se facilite su consulta, disseminación e intercambio con otros centros de información.

- ¿Se necesita aplicar estándares para la producción y difusión de información estadística en el INAMHI?

De los resultados analizados, el 49% de los encuestados manifiesta que los estándares internacionales que se aplican en la producción de información hidrometeorológica se refieren a las normas técnicas de la Organización Meteorológica Mundial-OMM. El 51% agrupa a las personas que refieren un desconocimiento de los estándares internacionales de producción estadística y a aquellos que manifiestan que se cumple a veces o casi nunca.

De este análisis se desprende que es necesario acoger los estándares del Sistema Estadístico Nacional y los estándares internacionales de la producción estadística para la documentación, preservación y disseminación de datos estadísticos DDI y DC, lo cual generará muchas ventajas a la institución y a los usuarios.

La principal ventaja es que, en todo el proceso de producción estadística se debe incorporar la trazabilidad y control de calidad de los datos para asegurar la satisfacción de los usuarios internos y externos.

- ¿Qué herramientas tecnológicas permitirán mejorar el servicio de información estadística al ciudadano?

Con base en el marco teórico desarrollado y el análisis de los resultados de la fase de diagnóstico institucional, existe la necesidad de identificar y definir conceptualmente las operaciones estadísticas del Inamhi; diseñar un modelo práctico para la producción de información estadística; definir la cadena de valor de los procesos técnicos institucionales y con ello implementar las soluciones de tecnología de la información con las herramientas que han sido avaladas por el INEC, como organismo rector de las estadísticas nacionales y el Sistema Estadístico Nacional.

Las herramientas de software que han sido probadas y se están implementando con el aval de organismos internacionales y las entidades oficiales a nivel nacional, son las que difunde IHSN, que se basan en la tecnología desarrollada por Nesstar para la documentación, preservación y difusión de datos estadísticos.

- ¿Cómo difundir datos estadísticos y metadatos usando nuevas tecnologías, bajo estándares internacionales?

Los estándares de metadatos DDI y Dublin Core implementados a través de las herramientas Nesstar de IHSN, que brindan la posibilidad de difundir datos estadísticos y la documentación asociada a través de la web por cuanto maneja lenguaje XML. Tanto el aplicativo denominado CD-ROM Builder como el software IHSN Report Center, nos brindan la posibilidad de generar data-sets de productos de información y metadatos para el usuario que pueden ser presentados en formato PDF, XML, RDF o a través de Web.

No obstante, la mejor forma de poner disponibles las operaciones estadísticas en línea (web) es a través de la plataforma del Archivo Nacional de Datos-ANDA, desarrollada por la OCDE y que, al igual que en otros países, en Ecuador únicamente se ha implementado en el INEC como organismo rector de la estadística nacional y del SEN, pero existe posibilidad de que las entidades productoras de estadísticas oficiales del país, como es el Inamhi, se lo pueda gestionar.

- ¿Cómo preservar la memoria institucional?

Es necesario diseñar, desarrollar e implementar las bases de datos de las operaciones estadísticas, los datos propiamente dichos y la documentación de los metadatos y documentos de referencia bajo estándares internacionales, con lo cual se puede asegurar la transferencia de tecnología y la conservación de la memoria institucional a través de la gestión del conocimiento técnico y científico, propio de una entidad especializada como lo es el Inamhi.

El diseño y desarrollo de las bases de datos bajo estándares DDI y DCya están al alcance de los organismos oficiales de producción estadística y lo que resta es la implementación, para lo cual se debe identificar, catalogar y consolidar la información de entrada al sistema y seleccionar de modo sencillo, los elementos que se ajustan a las características de la información hidrometeorológica institucional bajo el modelo de producción de estadística previamente definido.

Una vez que se cumplió la primera parte de este estudio referente a la evaluación del servicio de información hidrometeorológica del Inamhi, en cuanto se refiere a la producción estadística en las dimensiones analizadas, sobre la base de los resultados obtenidos y la fundamentación teórica y el marco contextual institucional, se formuló una propuesta de

innovación tecnológica de tipo incremental, cuyo diseño, desarrollo e implementación se describe en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA TECNOLÓGICA

Considerando la temática de la información hidrometeorológica de la cual tiene responsabilidad el Inamhi, en la Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe desarrollada por la CEPAL, (Quiroga, 2009), se menciona que las estadísticas básicas ambientales se refieren a series estadísticas producidas sobre las principales dinámicas ambientales en el territorio y el tiempo: agua, aire, clima, biota (biodiversidad), suelo, uso del suelo, bosques, borde costero, ecosistemas marinos, contaminación (medios), residuos sólidos, acceso agua y saneamiento, etc.

Las estadísticas se construyen a partir de fuentes atomizadas, dispersas y variadas, tales como: registros administrativos, encuestas y censos, estaciones de monitoreo, telemetría, percepción remota, aplicaciones geoespaciales, estimaciones y modelos.

De acuerdo al enfoque utilizado en el área de trabajo de estadísticas ambientales de la División de Estadística de CEPAL, se entiende Estadística Ambiental como un ámbito de desarrollo estadístico que comprende los siguientes productos:

- Series de estadística ambientales básicas;
- Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible;
- Cuentas económico ambientales integradas.

Las Estadísticas Ambientales se fundamentan en una concepción integradora y sistémica, que incluye la elaboración y el uso de series estadísticas, indicadores ambientales selectos; y, cuentas ambientales

integradas; recomendándose abordar la elaboración de estos tres productos en forma coordinada, progresiva y sinérgica.

De acuerdo con la recomendación de este organismo especializado de Naciones Unidas (CEPAL), las diversas instituciones del Ecuador podrán organizarse para llevar a cabo la producción de las series estadísticas básicas, los indicadores y las cuentas, lideradas en este caso por el Ministerio del Ambiente, pero con la colaboración de todas las demás entidades del sector (INEC), *“siempre con arreglo a las normas estadísticas y al conocimiento ambiental especializado”* (Quiroga, 2009). Así por ejemplo, la producción, descripción y difusión de estadísticas posibilita el cálculo de indicadores y cuentas.

Con este enfoque, se posibilita el mejor uso de los recursos disponibles, logrando que el proceso estadístico ambiental sirva efectivamente para la elaboración de varios productos estadísticos ambientales en forma coordinada y consistente, para poder alimentar diagnósticos y políticas públicas ambientales y de sostenibilidad, así como fortalecer la participación ciudadana.

5.1 Modelo de Catálogo de Operaciones estadísticas del INAMHI

Para el levantamiento, registro y control del inventario de las operaciones estadísticas, se ha diseñado un formulario tomando como base el modelo que utiliza el Instituto Cántabro de Estadística (ICANE, 2006), el que recoge las características básicas con las que se debe identificar a una operación estadística.

Recuérdese que una operación estadística es un conjunto de actividades, incluidas las preparatorias, que conducen a la obtención y/o difusión de resultados estadísticos sobre un determinado tema, en este

caso, relativo a la realidad de las condiciones del estado del tiempo atmosférico; del comportamiento de las diferentes variables y fenómenos meteorológicos; las características de los recursos hídricos naturales y las condiciones dinámicas de los flujos de agua superficial, la calidad de las aguas, el transporte y depósito de sedimentos; su composición química y biológica, etc., con referencia a un determinado territorio, espacio y tiempo, con información individualizada de cada unidad de análisis de dicho territorio.

El modelo de formato que se propone para registrar el inventario de las operaciones estadísticas es el siguiente:

Tabla N° 5.1
Formato para el inventario de operaciones estadísticas

CODIGO ¹	NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA	
Código numérico	Denominación por la que se conoce a la estadística en cuestión.	
01	Entidad responsable	Es la entidad responsable de mayor nivel que auspicia la operación estadística. Corresponderá a la entidad generadora de la estadística
02	Unidad ejecutora	Se refiere a la unidad administrativa, proceso o subproceso que realiza la operación estadística, pudiendo existir, en algún caso excepcional, más de una, por ser una operación compartida
03	Participación de otros organismos	Se trata de señalar la participación o no de otros organismos y en caso afirmativo indicarlos.
04	Base legal	Se especifica el Decreto o Ley en el que se establece reglamentariamente la necesidad de la Operación Estadística
05	Objetivos generales	Se refiere al fin, utilidad o tema principal que trata de cubrir la operación estadística.
06	Clase de Operación ²	Se recoge la clase de operación estadística según una clasificación de grandes grupos de estadísticas: infraestructura, estadísticas propiamente dichas, elaboración de síntesis y análisis, y recopilaciones. La clase que se especifica es única y en caso de duda se opta por la que se considera principal.
07	Sector	Identifica el campo sobre el que informa la estadística.
08	Subsector	Las actividades estadísticas se han clasificado en sectores, divididos a su vez en subsectores.
09	Desagregación territorial	Se trata del mayor nivel de desagregación territorial al que se llega al menos en alguna tabla, sobreentendiéndose que se dispone también de tablas para los niveles más agregados.

¹ **Código único** que sirve para la identificación de la operación estadística. Se define para la aplicación informática con la que se gestionará el inventario de operaciones estadísticas.

² **Infraestructura estadística:** son todas aquellas operaciones previas a la elaboración de la estadística propiamente dicha.

Estadísticas propiamente dichas: se refiere a estadísticas de muestreo; de explotación de registros administrativos; panel o estadística donde la muestra se mantiene fija durante un periodo largo de tiempo.

Estadísticas de síntesis y recopilaciones. Las estadísticas de síntesis son aquellas que usan diferentes estadísticas para confeccionar una nueva estadística. Las recopilaciones son estadísticas en forma de anuario, boletín o memoria

10	Metodología de recogida de datos primarios	Se refiere al método que se utiliza para recoger los datos primarios con los que se elaboran las estadísticas o, en su caso, los resultados estadísticos con los que se elaboran las estadísticas derivadas y las recopilaciones. Para la clasificación se establecen tres grandes grupos: obtención directa de datos estadísticos; utilización de fuentes administrativas; y, obtención de estadísticas derivadas y recopilaciones.
11	Forma de recogida	Se refiere a la forma de completar la solicitud de datos primarios cuando son de origen estadístico directo.
12	Periodicidad de recogida	Se refiere a la periodicidad con que se recogen los datos sobre los que se elabora la estadística.
13	Variables	Las variables de estudio son las variables objeto fundamental de la estadística. Las variables de clasificación son las que se recogen en la estadística para analizar las variables de estudio.
14	Medio de difusión	Se refiere a la forma en se difunde la estadística: publicación monográfica, boletín, anuario, soporte informático, etc.
15	Periodicidad de la difusión	Se refiere a la periodicidad de la difusión de los resultados. No tiene por qué coincidir con la periodicidad de la recogida de datos ni con el período de referencia de los resultados ya que en una difusión trimestral por ejemplo, puede realizarse sobre resultados disponibles para cada mes.
16	Unidades	Se trata de la unidad o unidades a que se refieren los datos primarios con los que se elaboran las estadísticas, que no deben confundirse con las unidades informantes, las cuales en algunos casos pueden diferir de aquéllas. En el caso de estadísticas derivadas y de recopilaciones se indica no aplicable.
17	Informante	Se trata de la unidad o unidades que suministran o facilitan los datos (empresa, personas físicas, entidades sin ánimo de lucro, etc.). Será no aplicable en el caso de que los datos sean de origen administrativo y de las estadísticas derivadas y de recopilaciones.
18	Fuente administrativa	Este concepto se utiliza exclusivamente para los datos primarios de origen administrativo, señalándose no aplicable en el resto de los casos. Se hará constar el registro, archivo, documento, acto administrativo o servicio público del que se toman los datos. En caso de que no se disponga de información completa y precisa al respecto, se indicará la dependencia administrativa que colabora en la recogida de datos.
19	Clasificación normalizada	Se refiere a la clasificación o nomenclatura normalizada por área, sector o ámbito que esté definido en organismos oficiales o internacionales como: Instituto de Estadísticas y Censos (INEC), Estadísticas Ambientales (CEPAL-ONU) o Sistema de Información de la Organización Meteorológica Mundial (OMM-ONU).
20	Otra clasificación	Se refiere a una clasificación propia o interna del sistema de información de la institución.
21	Soporte informático/ Formato	Se trata de indicar si la información estadística que se dispone, está o no disponible en soporte informático (ASCII, EXCEL, ACCESS, SQL, BDD, etc.).
22	Software de procesamiento	Hace referencia al software utilizado (programas y paquetes informáticos) en el tratamiento de los datos a lo largo de la operación estadística.
23	Control de acceso a la información derivada	Se señala el tipo de control de acceso para el usuario de la información que contiene la operación estadística. Cuando no tiene ninguna limitación de acceso figura "sin control".
24	Observaciones/ Sugerencias	Se trata de un epígrafe donde se pueden recoger cuantas observaciones y sugerencias se quieran realizar.
25	Costo de la Operación Estadística	Es el presupuesto referencial que anualmente el servicio o unidad administrativa responsable destina a la elaboración de las operaciones estadísticas.

Este formato deberá ser utilizado para registrar una sola operación estadística y serán necesarios tantos formularios como operaciones sean identificadas. Se debe completar todos los campos, considerados como obligatorios, los cuales deben ser definidos por la institución, pero en

algunos de ellos es posible que no sea aplicable porque depende de la naturaleza de la operación estadística.

Para el caso del Inamhi, se debe tomar en cuenta que todas las operaciones estadísticas se relacionan con las variables meteorológicas o hidrológicas. Según la clasificación de las Estadísticas del Medio Ambiente Natural establecidas por CEPAL-ONU (1992), dentro del campo de los “Recursos cíclicos y no renovables”, los datos de las variables meteorológicas se agrupan en el sector denominado “Clima” y en el caso de los datos hidrológicos, corresponden al sector denominado “Sistemas Hidrológicos”. En el Anexo E se desarrollaron algunos ejemplos del catálogo de operaciones estadísticas, las que servirán de modelo para la implementación institucional.

5.2 Modelo de producción estadística de información hidrometeorológica

Numerosos organismos han adoptado programas para asegurar la calidad, como los de la serie ISO 9000, así como prácticas tendientes a formalizar y normalizar los procedimientos, desde los de recopilación de datos hasta los de control de calidad de éstos, pasando por el tratamiento hasta la difusión.

Los datos hidrometeorológicos son obtenidos y registrados de muy diversas maneras, desde la lectura manual de observaciones visuales simples, pasando por instrumentos mecánicos y equipos registradores, hasta una diversidad de sistemas automatizados de recopilación, transmisión y almacenamiento de datos. Al ritmo actual de la tecnología, es primordial que los sistemas de proceso y control de calidad de los datos estén bien organizados y sean adecuadamente comprendidos por quienes se encargan de su recopilación y utilización.

La garantía de la calidad abarca por lo general actividades de formación, prácticas idóneas, registro de errores y de averías, medidas correctivas, comprobaciones y otros controles de calidad, así como una auditoría independiente de todo el proceso.

Se recomienda que, tomando en cuenta la disponibilidad de recursos, como innovación tecnológica incremental, se considere la posibilidad de adoptar ISO 9001 como sistema de gestión de la calidad, mejorando sustancialmente los procesos, lo que se verá reflejado en la producción estadística.

En ese sentido, corresponde al Inamhi formular y documentar las normas aplicables a los datos en términos de representatividad, resolución de escala, tiempo y espacio, exactitud e incertidumbre de los datos de cada variable o parámetro medido. Este proceso debe llevarse a cabo en forma paralela con la aplicación de las normas y estándares nacionales e internacionales sobre estadísticas y las correspondientes al campo de la meteorología e hidrología recomendadas por la OMM.

Con base en el modelo genérico de producción estadística GSBPM, que se basa en gestión de la calidad y de metadatos, y tomando en cuenta las recomendaciones técnicas de la OMM sobre el procesamiento primario y secundario de datos para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales como el INAMHI, se propone un modelo híbrido que se compone de procesos y subprocesos para la producción estadística de información hidrometeorológica.

Las estadísticas se construyen a partir de fuentes de datos primarios que están distribuidas sobre la superficie terrestre, dispersas y variadas, tales como: estaciones de monitoreo, telemetría, percepción remota y aplicaciones geoespaciales, estimaciones, modelos y los registros administrativos que corresponden a los documentos manuales de las

observaciones y mediciones en las estaciones de monitoreo o registros gráficos continuos.

Siguiendo una secuencia lógica de los procesos agregadores de valor involucrados en la producción estadística, se plantea la descripción las actividades fundamentales del modelo propuesto:

Tabla N° 5.2

Modelo propuesto de producción estadística de información hidrometeorológica

Proceso	Subproceso	
1. Especificar las necesidades de información estadística	1.1. Determinar la necesidad de información 1.2. Establecer los objetivos 1.3. Definiciones conceptuales 1.4. Verificación de datos disponibles	DOCUMENTACION DE METADATOS
2. Diseño de la operación estadística	2.1 Definición de resultados estadísticos esperados 2.2 Diseño de variables 2.3 Metodología de recolección de datos 2.4 Instrumentos de recolección de datos 2.5 Diseño del procesamiento estadístico 2.6 Diseño del sistema de producción y flujo de trabajo	
3. Desarrollo	3.1 Instrumentos de recolección de datos 3.2 Componentes del proceso (tecnología y talento humano) 3.3 Flujos de trabajo 3.4 Test del sistema de producción estadística	
4. Recolección de datos	4.1 Selección de la muestra (estaciones) 4.2 Preparación de la recolección 4.3 Observación y medición de las variables 4.4 Registro de datos 4.5 Transmisión de datos	
5. Procesamiento	5.1 Captura de datos 5.2 Integración de datos 5.3 Clasificación y codificación	

	5.4 Revisión y validación 5.5 Trazabilidad y tratamiento 5.6 Registro y seguimiento de los datos 5.7 Cálculos específicos para cada variable 5.8 Obtención de variables derivadas 5.9 Cálculo de valores agregados 5.10 Análisis y control de calidad de datos	
6. Análisis	6.1 Preparación de resultados esperados 6.2 Agregación e interpolación de datos 6.3 Cálculo de variables derivadas 6.4 Categoría de estado de los datos 6.5 Imputación e inserción de estimaciones (relleno) 6.6 Validación y control de calidad 6.7 Descripción e interpretación 6.8 Aplicación de reglas de confidencialidad	
7. Difusión	7.1 Definición de productos de difusión 7.2 Verificación de datos 7.3 Mecanismos de difusión 7.4 Publicación y diseminación 7.5 Gestión de usuarios	
8. Archivo	8.1 Métodos de almacenamiento y archivo 8.2 Gestión de bases de datos y archivo 8.3 Preservación de datos y metadatos 8.4 Gestión de metadatos y documentos de referencia	
9. Evaluación y retroalimentación	9.1 Diseño de la evaluación 9.2 Ejecución de la evaluación 9.3 Análisis de la evaluación 9.4 Plan de acción y mejora continua	

Tal como se ha planteado en el marco teórico, el proceso de documentación de metadatos de las operaciones estadísticas, se lo debe hacer en forma paralela o más bien transversal en todos los procesos y subprocesos, de modo que no se vuelva una tarea complicada o imposible si se lo pretende hacer al final del proceso de producción estadística.

Los procesos estratégicos, son aquellos establecidos por la alta dirección y definen cómo opera la institución y cómo se crea valor para el cliente y para la institución. Estos procesos soportan la toma de decisiones sobre la planificación, estrategias y mejoras en la organización. Proporciona las directrices y los límites de actuación al resto de procesos. El nivel estratégico direcciona a los procesos técnicos pero al mismo tiempo gestiona la comunicación interna y especialmente, la comunicación con el usuario.

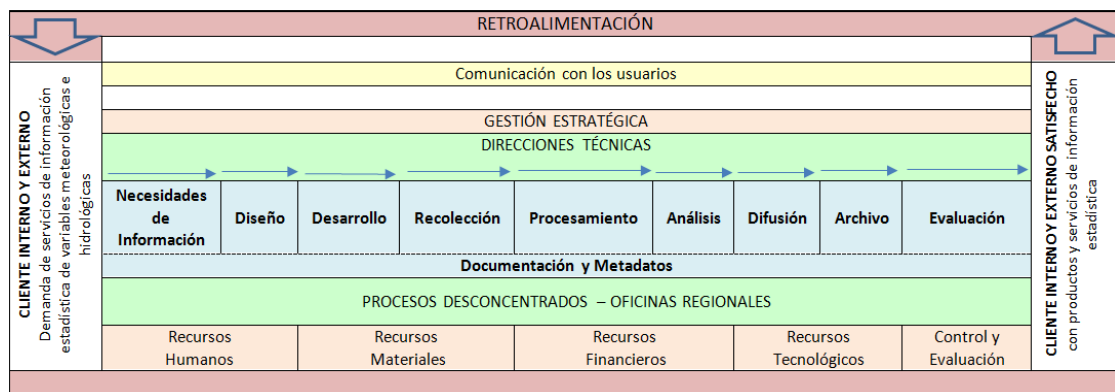


Gráfico N° 5.1

Mapa de procesos de la producción estadística de información hidrometeorológica propuesto para el INAMHI

Los procesos sustantivos (con fondo azul) son aquellos ligados al servicio de información estadística y están directamente orientados al cliente o usuario, cumplen con los requisitos del cliente y se concentran en agregar valor. Su resultado es percibido directamente por el usuario.

En estos procesos, intervienen los procesos técnicos hidrológicos y meteorológicos y los procesos desconcentrados, áreas funcionales fundamentales que generalmente absorben los mayores recursos. Los procesos sustantivos constituyen la secuencia de valor añadido del

servicio, desde la comprensión de las necesidades y expectativas del cliente/usuario, hasta la prestación del servicio que culmina en la entrega y difusión de información estadística, archivo y evaluación, considerando como un eje transversal, el proceso de documentación y generación de metadatos a lo largo de la cadena de valor de la producción estadística, siendo su objetivo final la plena satisfacción del cliente.

Los procesos de apoyo, son los que sirven de soporte a los procesos sustantivos y a los estratégicos. Estos procesos resultan ser determinantes para que se puedan cumplir los objetivos de los procesos dirigidos a cubrir las necesidades y expectativas de los clientes. Estos procesos de apoyo generalmente se asocian con las compras, los recursos tecnológicos, la logística, transporte, control de bienes, la formación y capacitación, los recursos financieros y las auditorías internas.

En tanto las ciencias como la Hidrología y la Climatología se han desarrollado siguiendo las normas y procedimientos de las ciencias experimentales y el método científico, en el sentido de que la medición, recopilación de datos y su utilización estén sujetas siempre a buenas prácticas de orden técnico, obliga a ser más cuidadosos con la manipulación de los datos que representan el comportamiento de los fenómenos meteorológicos o hidrológicos y a la consideración de supuestos e hipótesis sobre los procesos naturales, cuya comprensión depende del nivel de conocimiento técnico y desarrollo tecnológico.

El programa de las observaciones de datos hidrológicos y meteorológicos se cumple de acuerdo a las normas técnicas de OMM, por lo que se realizan a horas específicas, previamente establecidas y se cumplen todos los días del año en forma ininterrumpida en el tiempo.

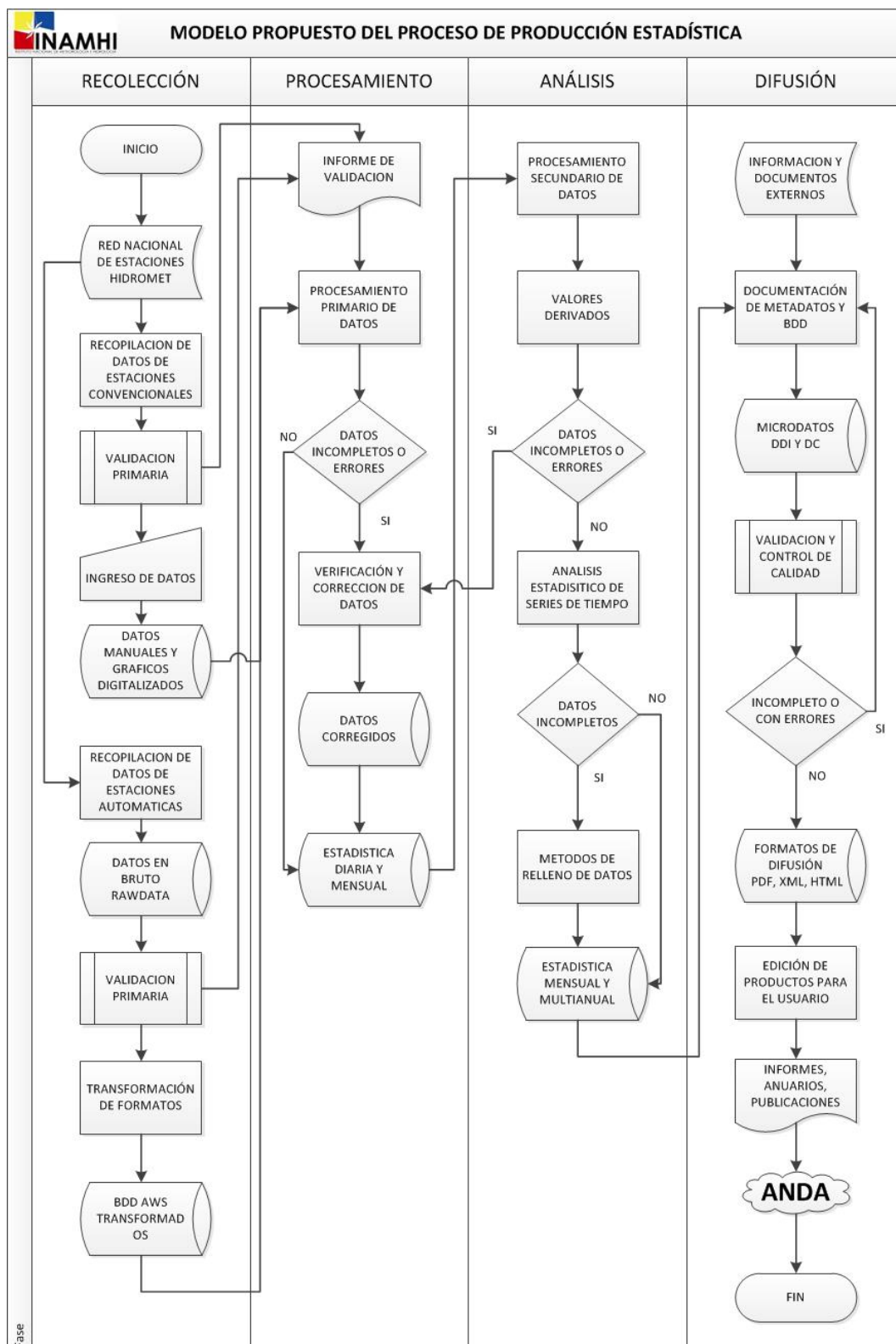


Gráfico N° 5.2

Procedimientos del proceso propuesto de producción estadística de información hidrometeorológica.

Esto trae consigo un tratamiento y actualización periódica de los datos en cuanto son recopilados manualmente o transmitidos por sistemas telemétricos, sea a intervalos de agregación diaria, decenal, mensual, anual o multianual, lo cual se complementa con el procesamiento, análisis y control de calidad.

5.3 Modelo de documentación de las operaciones estadísticas de Información Hidrometeorológica bajo los estándares internacionales DDI y DC.

Con base en la fundamentación desarrollada en el marco teórico y de acuerdo con los objetivos planteados, para editar los metadatos se propone utilizar el software “Nesstar Publisher” de Nesstar Ltda., editor que forma parte del Set de Herramientas para el Manejo de Microdatos y se encuentra disponible en la página oficial de IHSN (<http://www.surveynetwork.org/home/>).

Para documentar las operaciones estadísticas identificadas en el INAMHI, se tomará como referencia el documento, “*Guía de Documentación de Estándares de Metadatos y el Proceso de Producción Estadística*” (INEC, 2014) por medio de la implementación de estándares internacionales para la documentación, preservación, disseminación e intercambio de datos, la Iniciativa de Documentación de Datos (DDI), el programa acelerado de datos (PAD) y el Dublin Core (DC).

La actividad previa que se debe realizar es la identificación de la operación estadística (inventario/catálogo), la recopilación de los documentos digitales necesarios y ubicados en un repositorio centralizado y organizado (cuestionarios, manuales, fichas metodológicas, normas, lineamientos, publicaciones, mapas, planos, fotos, planes, programas, etc.) documentación que debe estar en formatos

estandarizados, de la cual se debe conocer con detalle sus metadatos para que en lo posterior pasen a formar parte de la documentación de referencia (RDF); y, el elemento fundamental es la base de datos estadísticos, debiendo asegurarse de que sea completa, de calidad y la versión de mayor actualización, pues la base de datos es el origen de la documentación de metadatos.

El Editor de Metadatos Publisher, tiene organizado dos secciones: *la primera* que se refiere al “fondo” de la documentación y está compuesta por los siguientes tópicos: metadatos de los metadatos; metadatos de la operación estadística; metadatos de la base de datos; metadatos de los grupos de variables; los metadatos de los materiales de referencia (documentos técnicos y administrativos relacionados con la operación estadística) y sus descripciones en el estándar Dublin Core; finalmente, la revisión de la calidad de la documentación. *La segunda* sección se refiere a los estilos o formas a ser utilizadas en la documentación de las operaciones estadísticas. Cabe indicar que el software *Nesstar Publisher* tiene conceptualizado a la Operación Estadística como “Estudio” o “Investigación”.

Se recomienda documentar en lo posible todos los campos del DDI en orden, sean estos Obligatorios (**M**) o Recomendados (**R**). Algunos campos quedarán incompletos debido a la no aplicabilidad, como por ejemplo, el caso de los registros administrativos en los cuales el campo de muestreo no aplica.

A continuación se muestra la plantilla que está disponible en el software Nesstar Publisher para la documentación de metadatos, la que consta de dos secciones: la sección-1 con 6 tópicos que documentan con metadatos a las operaciones estadísticas; y, la sección-2 que se refiere a cuestiones de estilo:

Tabla N° 5.3

Proceso de documentación de metadatos de la Operación Estadística
bajo estándares DDI y DC

SECCION - 1		
1.	Descripción del documento	
1.1	Responsable de la documentación ^M	
1.2	Fecha de documentación ^M	
1.3	Versión ^M	
1.4	Número de identificación ^R	
2.	Descripción de la operación estadística	
2.1	Identificación	Título ^M Subtítulo Abreviación Tipo de Operación Estadística Título Traducido Número de identificación
2.2	Descripción general	Resumen ^M Objetivos Antecedentes Unidad de Análisis ^R Clase de datos
2.3	Cobertura temática	Cuestionarios ^M Temas ^M
2.4	Cobertura	País ^R Dominios de estudio ^R Unidad geográfica Universo de estudio ^M
2.5	Muestreo	Diseño y tamaño de la muestral ^M Desviaciones del diseño muestral ^M Tasa de no respuesta ^M Factores de expansión ^M
2.6	Recolección de datos	Organización y preparación Período de ejecución ^R Modo de recolección de datos ^R Supervisión

		Notas sobre la recolección de datos Recolector de datos Procesamiento de datos
2.7	Procesamiento de datos	Codificación Crítica Digitación-Ingreso Validación Tabulación
2.8	Evaluación de los datos	Evaluación estadística de la calidad de los datos Otras formas de evaluación de los datos
2.9	Productores y auspiciadores	Investigador principal ^M Colaboradores ^R Financiamiento ^R Reconocimientos
2.10	Acceso a la base de datos	Instituciones propietarias Confidencialidad Condiciones de uso Requerimientos de citación
2.11	Notas legales y derechos de autor	Notas legales Derechos de autor
2.12	Contactos	Personas a contactar
3.	Base de datos (XLS, SPSS, STATA, SAS, TXT)	
3.1	Descripción del archivo	Contenido Productor Versión Datos perdidos Notas de la base de datos Amplitud del proceso de revisión
3.2	Variables	Listado de variables Descripción de las variables
3.3	Documentación	Descripción Preguntas(cuestionario) Imputación y derivación Otros Estadísticas

3.4	Información de la variable	Tipos de datos Medida Variable temporal Variable ponderadora Mínimo y Máximo Decimales Decimales implícitos Datos perdidos
4.	Grupo de variables	
4.1	Etiqueta	
4.2	Textos	
4.3	Definición	
4.4	Universo	
4.5	Notas	
5.	Materiales de Referencia Externos (DC)	
5.1	Materiales de referencia externos	Identificación Título ^M Subtítulo ^R Autor(es) ^R Fecha ^R País ^R Idioma ^R Formato ^R Número de identificación ^R
5.2	Contribuidores y derechos	Contribuidores Editores Derechos
5.3	Contenido	Descripción Resumen Tabla de contenido Temas
6.	Revisión y Producción Final de la Operación Estadística	
6.1	Corriendo validaciones y diagnósticos	
6.2	Generando la documentación en PDF	
6.3	Desarrollando el producto final	
6.4	Revisión independiente de la calidad	

SECCION - 2		
1.	Correcciones de estilo	Para enumerar Para subtítulos
2.	Uso de mayúsculas	Para siglas Para abreviaciones
3.	Uso de minúsculas	Para preguntas textuales Para notas de pie Para años
4.	Uso de signos de puntuación	
5.	Uso de espacios	
6.	Inclusión del año de la estadística	

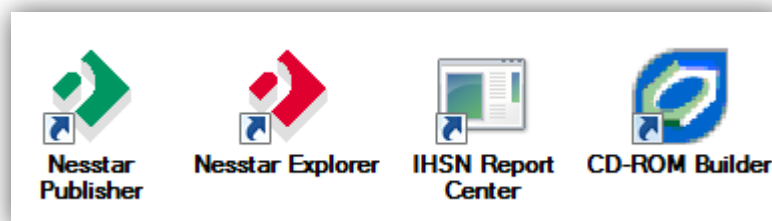
Para completar los datos de esta plantilla es necesario tomar en cuenta que se debe aplicar los estándares internacionales como el Sistema Internacional de Unidades y Medidas, las normas APA para las referencias de documentos externos; normas específicas para metadatos de material georeferenciado, etc.

5.4 Modelo experimental para documentación, preservación y difusión de las operaciones estadísticas de información hidrometeorológica del INAMHI

En el Anexo F, se propone un modelo experimental para la implementación de la documentación de las operaciones estadísticas de información hidrometeorológica del INAMHI.

La propuesta es una aplicación del modelo de documentación, preservación y difusión de microdatos y metadatos con información hidrometeorológica, desarrollado con las herramientas de software Nesstar Publisher v4.0.9 (2013), que es el editor de metadatos; Nesstar Explorer v3.62 (2009), visualizador de los metadatos; IHSN Report Center v1.0 (2009), para difusión de metadatos en formato PDF y a través de Web; y, CD-ROM Builder v1.1, herramienta (opcional) para generar set de

microdatos (BDD pequeñas) y metadatos, exportable para disseminación a través de una unidad CD/DVD.



El software utilizado es desarrollado por NSD (<http://www.nesstar.com/>) y forma parte del set de herramientas para el manejo de microdatos y metadatos “*IHSN_Toolkit_Full_Package*”, disponible en el sitio web (<http://www.ihsn.org/home/software>) de la Red Internacional de Encuesta de Hogares IHSN. Estos aplicativos ya tienen incorporados los estándares internacionales DDI y Dublin Core, aceptados y validados por varios organismos especializados de Naciones Unidas.

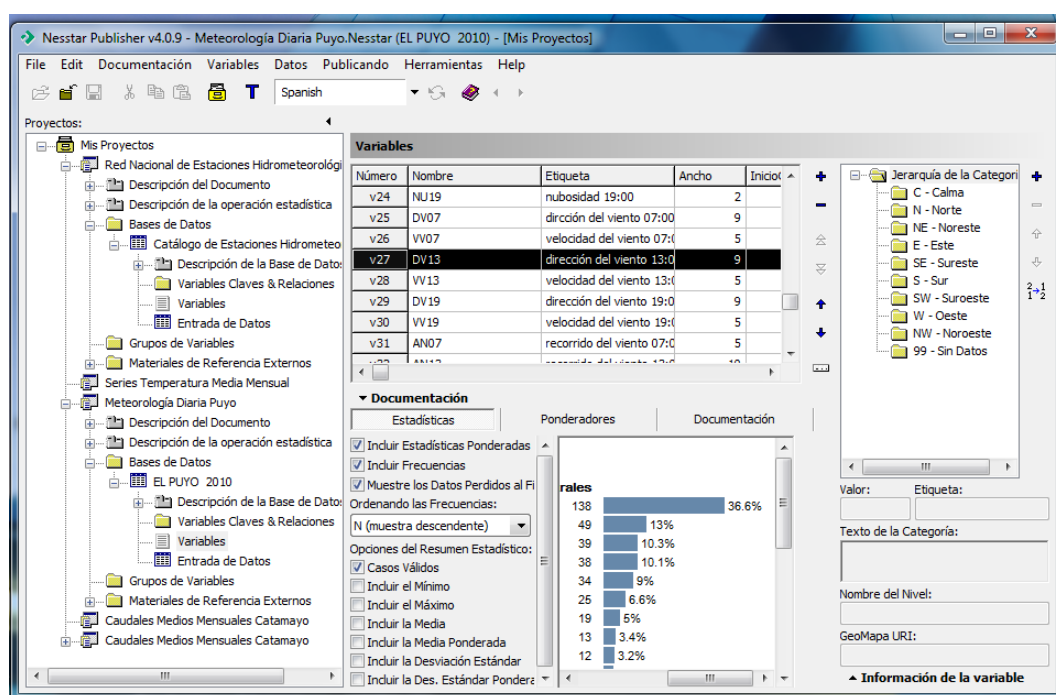


Gráfico N° 5.3

Proceso de documentación de metadatos de información meteorológica con Nesstar Publisher v4.0.9

Los documentos de referencia y guías de uso del software utilizado, están disponibles como ayuda en línea o cuando se instalan los programas se pueden incluir los manuales correspondientes.

Para completar en forma progresiva y ordenada la plantilla de metadatos DDI con el software *Nesstar Publisher*, se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Disponer del inventario de la información a documentar en el estándar, es decir, enlistar las operaciones estadísticas.
- Levantar un inventario o listado de todos los documentos asociados a la operación estadística, constituido por todos los documentos técnicos, administrativos y de resultados que se hacen referencia a continuación:
 - Documentos técnicos que deben estar a la mano:
 - a) Normas técnicas nacionales e internacionales(OMM);
 - b) Planificación de la red de estaciones;
 - c) Manuales de construcción, reconstrucción o rehabilitación de estaciones;
 - d) Manuales de calibración y certificación de sensores y equipos (trazabilidad);
 - e) Manuales de instalación o emplazamiento de estaciones;
 - f) Manuales para el observador o técnico de recopilación de datos;
 - g) Manuales y protocolos de recopilación de datos;
 - h) Formularios y cuestionarios de recopilación de datos;
 - i) Informes técnicos de inspección, construcción; reconstrucción y mantenimiento de estaciones;
 - j) Formularios de muestra y cobertura;
 - k) Fichas de intervención de las estaciones;
 - l) Productos cartográficos, mapas, planos, croquis,
 - m) Videos, fotos;
 - n) Metodologías;
 - o) Motores de bases de datos y sus archivos derivados;

- p) Manuales de usuarios de sistemas informáticos y sus respectivas programaciones (código fuente);
 - q) Planes y métodos de tabulación y validación;
 - r) Metodología de construcción, adaptación y actualización de clasificaciones;
 - s) Manuales de procesamiento y validación de datos;
 - t) Documentos técnicos y bibliografía especializada;
 - u) Glosarios, Sintaxis;
 - v) Metodologías de construcción y actualización de marcos muestrales;
 - w) Catálogos de procesos, diagramas de flujo, procedimientos, caracterizaciones, instructivos y manuales.;
 - x) Documentos de consultorías internacionales;
 - y) Documentación de comisiones interinstitucionales de estadísticas;
 - z) Normas legales;
 - aa) Otros de interés.
- Documentos de resultados:
 - a) Publicaciones;
 - b) Presentaciones PPT, trípticos u otras;
 - c) Informes de resultados;
 - d) Datos procesados por requerimientos de información especializada y oficial;
 - e) Datos procesados por requerimientos de usuarios;
 - f) Entre otros.
 - Documentos administrativos:
 - a) Contratos;
 - b) Convenios;
 - c) Lineamientos;
 - d) Presupuestos;
 - e) Planes operativos anuales;
 - f) Planes anuales de contrataciones;
 - g) Informes administrativos;
 - h) Entre otros.
- Una vez estructurado el inventario, se deberá realizar la recolección de los documentos, de los cuales es necesario verificar la concordancia entre el nombre de los documentos y el contenido de los mismos (el software no admite nombres con ñ o con tilde).

- Después de haber realizado la recolección de los documentos asociados a la operación estadística, se realizará un check list de la ubicación y responsabilidad de cada una de las unidades técnicas involucradas en la producción estadística.
- Verificar si la documentación existe en formato digital o físico, de existir solo en forma física, se deberá escanear el documento con fines de preservación; y si existe el documento en digital, se realizará un archivo físico de los documentos con el objetivo de mantener respaldos.
- Tanto el inventario de operaciones estadísticas como el inventario de documentos asociados, deberán actualizarse cada año, tanto para las operaciones continuas como para las nuevas.
- Identificar todos los campos de la plantilla DDI y DC para que se disponga de la información y documentos de referencia requeridos como insumo para el proceso de documentación.
- El Número de ID de la Operación estadística es único que identifica al documento bajo el estándar DDI. Use el siguiente esquema: IDD-país-productor-operación estadística-año, donde:
 - IDD es el número de versión del documento de metadatos
 - países la abreviación de 3 letras tipo ISO (ECU)
 - productor es la abreviación de la agencia productora (INAMHI)
 - operación estadística es la abreviación de la operación
 - año, es el año en el que se realizó el documento de metadatos
- Los materiales de referencia externa como: publicaciones, documentos metodológicos, entre otros, deben ser ubicados en un repositorio en forma organizada, indexada y centralizada.

- Verificar que las bases de datos a ser ingresadas en el sistema, corresponda a las últimas versiones o sean las más completas y actualizadas (Nesstar Publisher permite detectar inconsistencias).
- El nombre del proyecto o estudio a ser creado en el Nesstar Publisher, como todo proceso de documentación, siempre deberá tener un número de versión.
- Para la descripción de los materiales de referencia externos, se hace referencia al estilo y la redacción para la documentación de la operación estadística bajo el estándar Dublin Core.
- Para que se pueda documentar organizadamente y exportar Bases de datos y metadatos, todo debe estar estructurado adecuadamente en una sola carpeta y organizado en subcarpetas.

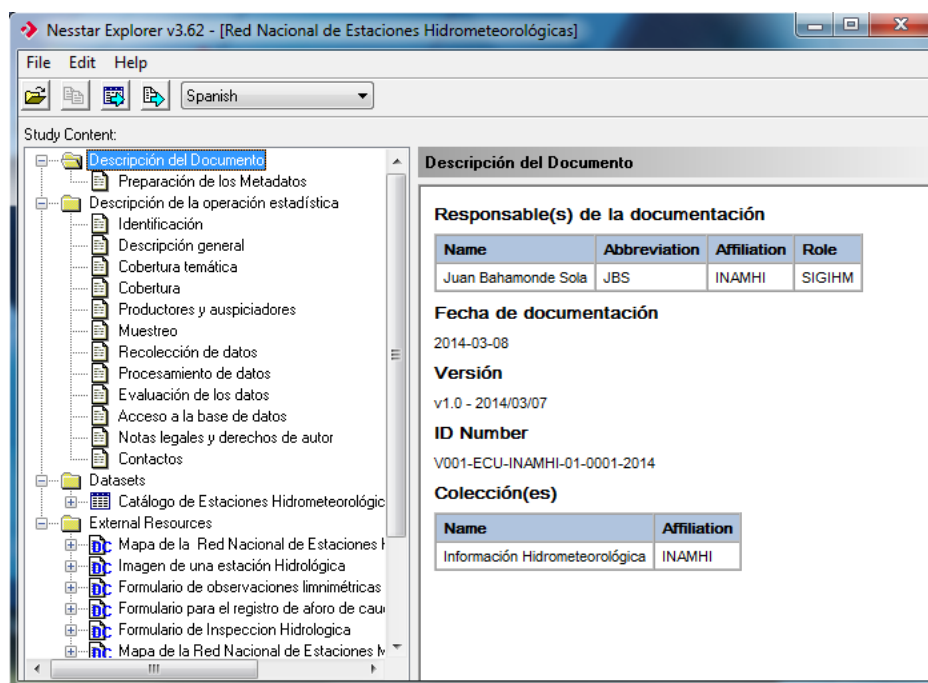


Gráfico N° 5.4

Proceso de visualización, validación y exportación de la documentación de metadatos con Nesstar Explorer v3.62

Una vez que se ha generado la documentación por cada operación estadística, se genera un archivo con extensión *.Nesstar, cuyo resultado se puede visualizar con el software Nesstar Explorer, el cual nos permite realizar un control de calidad para encontrar inconsistencias en la documentación y a la vez se puede exportar los formatos DDI y Dublin Core, en formatos XML y DRF.

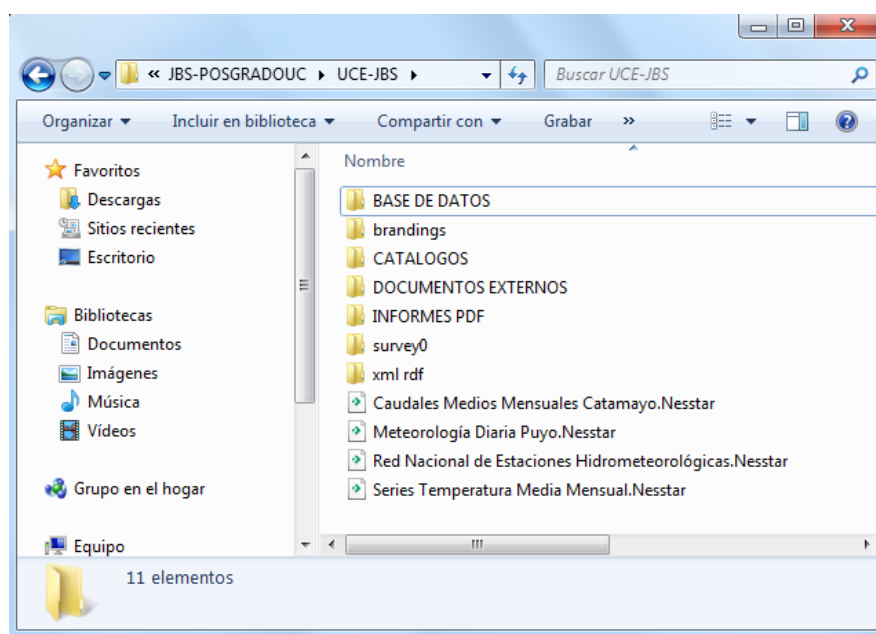


Gráfico N° 5.5

Organización y verificación de los archivos de documentación de metadatos para la exportación a la plataforma ANDA 4.0.

Luego de que se ha completado la documentación y que se han generado los archivos *.Nesstar, *.rdf, *.xml y *.html, así como disponer en forma organizada en carpetas y subcarpetas todos los documentos de referencia en formatos estándar (*.xls, *.pdf, *.jpeg, *.doc, entre otros), es posible exportar hacia la plataforma ANDA/NADA 4.0 desarrollada por OCDE para su difusión en entorno web (por el momento disponible en el INEC), a través de la cual el usuario puede descargarse los datos y la

documentación completa de metadatos y obtener otros beneficios de forma sencilla.



Gráfico N° 5.6

Plataforma ANDA 4.0.lara la difusión de metadatos de las operaciones estadísticas.

La plataforma ANDA (NADA 4.0) es apropiado implementarla en un equipo servidor. Este proceso reviste un cierto grado de especialización en sistemas de redes de información y bases de datos, por cuanto este software desarrollado por OCDE, interactúa con servidores web y en el Ecuador, solamente el INEC cuenta con esta plataforma a través de un proyecto de cooperación internacional, sin embargo, es posible que se pueda gestionar la implementación de este sistema en cualquier organismo que genere estadísticas oficiales.

Un prototipo del modelo experimental propuesto, se logró implementar al momento en la plataforma del INEC con fines de prueba y permite comprobar su utilidad y verificar la factibilidad del proyecto

propuesto para difusión de las operaciones estadísticas del Inamhi, en la siguiente dirección: <http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog>.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. El proceso de diagnóstico situacional basado en el análisis de las variables e indicadores del modelo de producción estadística, de los procesos de las operaciones estadísticas y sobre la calidad de la información estadística hidrometeorológica; así como de la demanda del usuario, complementado con la verificación de indicadores generales de innovación tecnológica en la organización, permitió determinar el perfil real del servicio de información estadística institucional con lo cual se identificaron los factores críticos a ser mejorados.
2. La institución aplica estándares técnicos internacionales de la Organización Meteorológica Mundial para la actividad operativa hidrometeorológica pero con respecto a la producción de información estadística, se desconoce sobre los estándares internacionales DDI y Dublin Core, al igual que, no se acogen las directrices y estándares del Sistema Estadístico Nacional-SEN, como organismo rector en temas de estadísticas en el país.
3. Los perfiles de nivel crítico en los procedimientos que se siguen en la producción estadística se centran en la formalización de la metodología de procesamiento de datos; la relación deficiente con los usuarios en lo referente a la dimensión de divulgación; y una deficiencia marcada en todos los indicadores de la dimensión de evaluación, es decir no existe retroalimentación, acciones correctivas y mejoramiento continuo.

4. En cuanto a los procesos implementados en las operaciones estadísticas, no existe un catálogo o inventario de operaciones estadísticas en la producción estadística; no existe un sistema de documentación y metadatos tanto estructurales como de referencia; la estructuración de bases de datos no considera el manejo de estadísticas orientadas al usuario y no se facilita su acceso.
5. Sobre la calidad de los productos de información hidrometeorológica, existen varias dimensiones que se hallan en niveles críticos y que requieren atención, como la relevancia o pertinencia de la información frente a la demanda de los usuarios; no existe documentación sobre acuracidad, es decir el grado de incertidumbre, precisión y exactitud, no están incorporadas en la información estadística; existen fuertes limitaciones de accesibilidad a la información; la falta de metadatos limita la interpretabilidad; no se produce con una buena relación de costo-eficiencia; y, la dimensión de exhaustividad no está documentada para el conocimiento del usuario.
6. Considerando el análisis desde el punto de vista del servicio de información al usuario, se encuentra una importante demanda de estadísticas a escala diaria y mensual por parte del segmento de estudiantes; las empresas privadas requieren en mayor grado las certificaciones técnicas que consisten de un análisis comparativo de las series estadísticas frente a las condiciones actuales de interés; y finalmente, los organismos del estado, son usuarios que requieren series de tiempo a escala diaria y mensual de todas las variables hidrometeorológicas.
7. La mayor demanda del cliente externo es atendida en forma personal y requiere de asesoría técnica; no existen facilidades de acceso a la información estadística por internet; con excepción de las publicaciones de anuarios; además, existe una deficiencia en cuanto a

disponibilidad de metadatos y documentación que permita una mejor interpretación y uso de la información.

8. Sobre el análisis de los indicadores empresariales de innovación tecnológica, se puede verificar que existen buenas oportunidades de hacerlo con apoyo de otras entidades nacionales como SENESCYT y SENPLADES, inclusive es posible implementar innovaciones con apoyo de organismos internacionales como OMM, pero se evidencia un lento proceso de fortalecimiento de las capacidades del talento humano e innovación tecnológica, y los procesos institucionales existentes no acaban de responder satisfactoriamente a la importante demanda de los productos y servicios especializados de la institución.
9. Se evidencia la necesidad de implementar un proceso de producción estadística bajo estándares internacionales lo cual consta en la nueva estructura organizacional de la institución desde inicios de 2011 pero que no se ha implementado. Este proceso debe estar articulado con el Sistema Estadístico Nacional y el Sistema Nacional de Información del país, orientado al servicio ciudadano con estándares de calidad.
10. Las herramientas de software validadas por organismos internacionales como OCDE, IHSN, Banco Mundial y el INEC, fueron utilizadas para el desarrollo de documentación de datos, metadatos y difusión a través de internet, con el cual se logró implementar la propuesta de innovación tecnológica bajo los estándares internacionales DDI y Dublin Core, creando condiciones favorables para el intercambio de datos oficiales con otros organismos.
11. Se logró desarrollar e implementar un modelo experimental de producción estadística de información hidrometeorológica, lo cual no sólo colocaría al Inamhi a nivel de los estándares estadísticos mundiales en materia de difusión e intercambio de las estadísticas y de sus bases de microdatos, sino que contribuye al gran objetivo nacional de integración al Sistema Estadístico Nacional y al Sistema

Nacional de Información, en el marco del libre acceso a la información pública.

6.2 Recomendaciones

1. Sin embargo de que esta propuesta de innovación tecnológica contribuye con un modelo de producción estadística de información hidrometeorológica para la organización, es necesario analizar casos específicos basados en las recomendaciones técnicas de la OMM que se puedan articular al modelo genérico propuesto, el que debe ser opertivizado a través de la implementación de una unidad de producción de estadísticas, difusión e intercambio de información hidrometeorológica como parte de los procesos técnicos de la cadena de valor institucional.
2. Implementar en forma progresiva, la documentación, preservación y difusión de los datos estadísticos de información hidrometeorológica, a través de las herramientas para el manejo de microdatos de IHSN que es un software que instrumentaliza los estándares de DDI y Dublin Core y aplicar el manual de Buenas Prácticas de Documentación BPD bajo los estándares de ISO 9001 y 14001, lo cual permite asegurar la trazabilidad de los productos de información, la integridad y legibilidad de la documentación técnica.
3. La institución, como organismo oficial responsable de las estadísticas de información hidrometeorológica en el país, forma parte del Sistema Estadístico Nacional, lo cual le faculta para alinearse a sus directrices, así como, para validar y adoptar las herramientas utilizadas por el INEC (organismo rector de las estadísticas nacionales), para la documentación, preservación y difusión de información estadística bajo estándares internacionales.

4. Diseñar, desarrollar e implementar en el Inamhi, un sistema de metadatos de la información hidrometeorológica para el aseguramiento de la calidad de la información estadística orientada al cliente interno y externo.
5. A partir del modelo de catálogo de las operaciones estadísticas, este trabajo puede constituir la base para continuar con la identificación, levantamiento y consolidación de todas las operaciones estadísticas que genera la institución, generar una base de datos de metadatos relacionados y crear un repositorio organizado de documentos externos de las operaciones estadísticas, siguiendo los estándares internacionales.
6. Para reducir la carga organizativa de la documentación de metadatos, optimizar los gastos e incrementar su calidad, la documentación de datos y metadatos se la debe realizar en forma continua en todo el proceso de las operaciones estadísticas, aplicando el marco riguroso que ofrecen los estándares DDI y DC.
7. Brindar acceso de la información estadística y metadatos a través de internet. El acceso a microdatos junto con los metadatos a los usuarios secundarios tendrá consecuencias positivas que beneficiaría también a la institución. Se podrá disponer de información, clara, completa y accesible de las operaciones estadísticas, incrementando el valor de los datos, estableciendo una adecuada vinculación del proceso de producción con la demanda del usuario.
8. Es importante implementar un proceso de evaluación de todo el proceso de producción estadística, desde la recolección de datos, pasando por el procesamiento y análisis estadístico, el control y aseguramiento de la calidad de la información hidrometeorológica, hasta su difusión. La retroalimentación facilitará el mejoramiento continuo de los procesos de producción estadística institucional.

9. Gestionar la cooperación institucional a través del INEC para la implementación de la plataforma del Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos (ANDA) en el Inamhi, con el beneficio de optimizar recursos, evitar la duplicidad de esfuerzos y asegurar la integridad de la información para el servicio público a escala nacional e internacional.

GLOSARIO

DC-DUBLIN CORE.- Dublin Core, es una organización que desarrolla estándares de metadatos para un amplio marco de tipos de datos y modelos de negocios. Los estándares de DC de los metadatos, están basados en los mismos principios de DDI. El set de herramientas de DC, nos permite importar y describir distintos documentos que son de mucha importancia tanto para el desarrollo de la operación estadística como para su documentación y difusión

DDI-DATA DOCUMENTATION INITIATIVE.- estándar internacional promovido por el Banco Mundial, basado en archivos de formato XML para la documentación, presentación, transferencia, diseminación y preservación de datos. También permite documentar una a una las variables de los proyectos estadísticos y vincular esta información con la base de datos.

GPRS.- Servicio general de paquetes vía radio

GSBPM.- Modelo Genérico del Proceso de Negocio Estadístico. El modelo se refiere a las fases del proceso estadístico de una empresa (también conocida como la cadena de valor estadístico o ciclo estadístico) y proporciona términos genéricos para describirlos.

HTML.- Lenguaje de marcas de hipertexto. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, etc.

METADATOS.- Expresan el modelo o abstracción de la realidad, sus reglas, convenciones y características. Son datos que se pueden guardar, intercambiar y procesar por medio de un ordenador y que están estructurados de tal forma que permitan ayudar a identificar, describir, clasificar y localizar el contenido de una operación estadística.

OPERACIÓN ESTADÍSTICA.- Conjunto de actividades, incluidas las preparatorias que conducen a la obtención y/o difusión de resultados estadísticos sobre un determinado tema relativo a la realidad demográfica social, económica, ecológica, etc. referido a un determinado territorio y con información individualizada de cada unidad de dicho territorio

PARIS21.- La Sociedad en las Estadísticas para el Desarrollo en el Siglo XXI se fundó en 1999 por las Naciones Unidas, la Comisión Europea, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico; el Fondo Monetario Internacional, y el Banco Mundial, en respuesta a la resolución del Concilio Económico y Social para los Objetivos del Milenio de la Conferencia de ONU para el Desarrollo.

RDF.- Marco de Descripción de Recursos (Resource Description Framework, RDF) es una familia de especificaciones de la World Wide Web Consortium (W3C) originalmente diseñado como un modelo de datos para metadatos.

URL.- Localizador uniforme de recursos.

XML.- lenguaje de marcado extensible que ha sido concebido no solamente para ser aplicado en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. CONAGE. (2010). *Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales. Perfil Ecuatoriano De Metadatos - PEM - Según Norma ISO 19115:2003 e ISO 19115-2:2009*. Quito, Ecuador.
2. CONAGE. (2010). *Resolución N° 01-CONAGE-2010, Registro Oficial N° 269 de 1° de septiembre de 2010. Políticas Nacionales de Información Geoespacial*. Quito, Ecuador.
3. FOREMAN, S.J. (2009). *WMO Core Profile of the ISO 19115 Metadata Standard*. Ginebra, Suiza.
4. IHSN, (2006). *Set de Herramientas para el Manejo de Microdatos, Manual de Usuario, Borrador, Versión 1.3*. Washington, DC.
5. INAMHI. (2006). *Reglamento de Gestión Financiera por concepto de Venta de Información y prestación de servicios del Inamhi*. Quito, Ecuador.
6. INAMHI. (2010). *Plan Estratégico Institucional 2010-2015*. Quito, Ecuador.
7. INEC. (2012). *Estándares de Metadatos y el Proceso de Producción en el INEC, Conceptos, Teoría e Implementación*. Quito, Ecuador.
8. INEC. (2013). *Programa Nacional de Estadística*. Quito, Ecuador.
9. INEC (2014). *Estándares de metadatos y el proceso de producción estadística en el INEC. Guía de Documentación v1.6*. Quito, Ecuador.
10. ISO/IEC 27001:2005. *Tecnología de la Información-Técnicas de Seguridad-Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información-Requerimientos*.

11. MEDINA, Alejandro-OECD/WB. (2008). *Presentación INEGI, VII Reunión Nacional de Estadística. El Programa Acelerado de Datos (PAD) en América Latina y el Caribe*. Aguascalientes, México.
12. MEDINA, Alejandro. (2011). Banco Mundial. La iniciativa del Programa Acelerado de Datos (PAD). *Taller DANE Sensibilización Sobre Instrumentos Para Coordinación y Regulación Del Sistema Estadístico Nacional*. Bogotá, Colombia.
13. MIC, 2007. Ministerio de Industrias y Competitividad, *Jornada Nacional de Innovación Tecnológica*, Quito.
14. MRL. (2010). *Norma de Atención al Usuario*. Acuerdo Ministerial N° 2010-00086-A. Quito, Ecuador.
15. OECD. (2005). *Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, III Edición*. Comunidad Europea.
16. OMM-EC-LXI/B/WP 3.5. (2009). *Desarrollo y ejecución del nuevo sistema de información de la OMM. Orientación estratégica: desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología*. Sr. T. Sutherland. , Ginebra.
17. OMM-WMO-N° 834. (2000) *Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público*. Ginebra, Suiza.
18. OMM-N° 1069. (2011). *Plan Estratégico de la OMM 2012-2015*. Ginebra, Suiza.
19. OMM-WMO-TD N° 1376. (2007). *Programa Mundial de Datos y Vigilancia del Clima. Directrices sobre la gestión de datos climáticos*, Ginebra.

20. OMM-Cg-XVI/Doc. 3.1 (2). (2011). *El Sistema Mundial de Telecomunicación y la gestión de datos en su calidad de componentes del Sistema de información de la OMM*. Ginebra.
21. ORTEGA, Alberto. (2009). *Los Estándares Estadísticos Internacionales y la Armonización de las Estadísticas Nacionales*. INEGI. México
22. ORTIZ-MARTÍNEZ, Ruby Viviana, 2011. *Instructivo para la documentación de metadatos de conjuntos de datos oceanográficos y de meteorología marina. Versión 0.9*. Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica (Cecoldo). Dirección General. Tumaco, Colombia.
23. PARIS21-OECD/DCCD. (2012). *Banco Mundial. Evaluar la Reducción de la Pobreza-El Rol de las Estadísticas en el Desarrollo Mundial*. Paris, Francia.
24. QUIROGA, Reyen, 2009. *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. CEPAL, Santiago de Chile.
25. SANCHO, Rosa. (2011). *Directrices de la OCDE para la obtención de indicadores de ciencia y tecnología*. Madrid, España
26. SENPLADES. (2009). *Aproximación y Análisis: Calidad de los Servicios Públicos*. Quito, Ecuador.
27. VALE, Steven. (2008). *Hacia un Modelo de Proceso de Negocio Estadístico Genérico. Presentación División de Estadística UNECE*. Joint UNECE/Eurostat/OECD Work Session on Statistical Metadata (METIS), Versión 4.0.

Referencias de Internet

1. CEIM. (2012). *La innovación: Un factor clave para la competitividad de las empresas*. Confederación empresarial de Madrid-CEOE. Madrid España. Recuperado el 20 de noviembre de 2013 de <http://www.madrimasd.org/revista/revista8/bibliografia/bibliografias2.asp>
2. Constitución de la República del Ecuador. (2008). Recuperado el 15 de noviembre de 2013 de <http://www.derechoecuador.com/articulos/detalle/archive/legislacion/constituci%C3%B3n-2008/2012/05/22/constitucion-2008>
3. DANE, (2012). *Guía para la elaboración de documentos metodológicos estándar de las operaciones estadísticas*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 22 de enero de 2013 de <http://www.dane.gov.co/files/sen/regulacion/guias/GEDMOE.pdf>
4. DC. (s.f.) Dublin Core. Recuperado el 15 de noviembre de 2103 de http://es.wikipedia.org/wiki/Dublin_Core
5. DDI. (s.f.). *Editor de Metadatos*. Recuperado el 17 de enero de 2014 de <http://www.surveynetwork.org/home/software/ddi-metadata-editor>.
6. DDI. *Alianza Iniciativa de Documentación de Datos*. Recuperado el 25 de enero de 2014 de <http://www.ddialliance.org/>
7. DUPRIEZ, Oliver y GREENWELL, Geoffrey. (2007). *WB/PARIS21. Quick Reference Guide for Archivist. Draft Version 2007.03. IHSN*. Recuperado el 19 de octubre de 2013 de http://www.ihsn.org/home/sites/default/files/resources/DDI_IHSN_Checklist_OD_06152007.pdf

8. GARCIA, Víctor. (2006). *Metadatos y documentos XML/RDF para recuperación de datos*. Recuperado el 15 de enero de 2014 de http://www.denibol.com/metadatos_xml_rdf/?id=metadatos_dc
9. GORDON, Neil y SHAYKEWICH, Joseph. (2000). *WMO-Guidelines on Performance Assessment of Public Weather Services*. Geneva, Suiza. Recuperado el 19 de noviembre de 2013 de <https://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/pdf/TD-1023.pdf>
10. GPR. (2013). *Gobierno por Resultados*. Recuperado el 16 de noviembre de 2013 de http://gpr.informatica.gob.ec/gpr_ecuador/n4.
11. GSBPM. (2013). *UNECE.GSPBM*. Recuperado 12 de enero de 2014 de <http://www1.unece.org/stat/platform/display/GSBPM/GSBPM+v5.0>
12. GUTIÉRREZ, Marco. (2013). *Red Nacional de Metadatos, Herramienta para el uso informado de datos. Vol. 4. Num 2*. México D.F., México. Recuperado el 18 de febrero de 2014 de http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_09/Doctos/RDE_09_Art5.pdf
13. ICANE. (2006). *Inventario de Operaciones Estadísticas*, Cantrabria. Recuperado el 19 de noviembre de 2013 de http://www.icanes.es/c/document_library/get_file?uuid=7b8bc0d0-5101-4bf3-92f4-0995bb13eae0&groupId=10138.
14. IHSN. (s.f.). *Objetivos de la Red Internacional de Encuesta de Hogares*. Recuperado el 12 de febrero de 2014 de <http://www.ihsn.org/home/content/about/objectives>.

15. INAMHI. (s.f.). *Información Pública*. Recuperado el 13 de diciembre de 2013 de <http://www.inamhi.gob.ec/index.php/informacion-publica>.
16. INAMHI. (2014). *Misión y Valores*. Recuperado el 11 de febrero de 2014 de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/valores/>
17. INEC. (s.f.). *Definición de los Conceptos Utilizados en el Inventario de Operaciones Estadísticas*. Recuperado el 15 de diciembre de 2013 de <http://www.inec.gob.ec/aplicativos/pendes/i03.pdf>
18. INEC. (s.f.). *Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo Estadístico 2008-2012*. Recuperado el 20 de enero de 2014 de http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=1024&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800
19. LAMARCA, María Jesús. (2013). *Metadatos. Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Recuperado el 11 de diciembre de 2013 de <http://www.hipertexto.info/documentos/metadatos.htm>
20. Ley de Estadística. (1976). Lexis. Recuperado el 12 de marzo de 2014 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/%20Informacion-Legal/Normas-de-Creacion/Ley-de-Creacion/Ley+de+Estadistica.pdf>
21. *Ley del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. (1979). Recuperado el 13 de enero de 2014 de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/base-legal-inamhi/>

22. *Ley Orgánica de Defensa del Consumidor*. (2000). Recuperado el 19 de diciembre de 2013 de <http://www.cetid.abogados.ec/archivos/95.pdf>
23. *Ley Orgánica de Transparencia y acceso a la información pública*. (2004). Recuperada el 16 de diciembre de 2013 de <http://transparencia.grupofaro.org/caja-de-herramientas/ley-organica-de-transparencia-y-acceso-a-la-informacion-lotaip>
24. MATUS, Claudia. (2007). *Dimensiones de la calidad según OECD y EUROSTAT, N° 4, INE, Chile*. Recuperado el 27 de enero de 2014 de http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/estudios_y_documentos/estudios/dimensionesdecalidad_4.pdf
25. *Metadatos para describir e identificar un documento en la red*. (s.f.). Recuperada el 24 de octubre de 2013 de <http://ww1.metadatos-xmlrdf.com/>
26. OECD. (s.f.). *Glosario de Términos Estadísticos*. Recuperado el 10 de septiembre de 2013 de <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4920>
27. OMM-Resolución 40 (Cg-XII). (s.f.). Recuperado el 19 de noviembre de 2013 de http://www.wmo.int/pages/about/Resolution40_es.html#two
28. ONU. (1999). *Conference of european statisticians statistical standards and studies No. 51*. Recuperado el 12 de enero de 2014 de http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/information_systems_architecture/1.e.pdf

29. SDMX (2008). *SDMX Content-Oriented Guidelines. Annex 4. Metadata Common Vocabulary*. Recuperado el 12 de enero de 2014 de http://www.sdmx.org/index.php?page_id=11.
30. SENPLADES. (2009) *Plan Nacional de Buen Vivir 2009-2013*. Recuperado el 29 de noviembre de 2013 de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir_version_resumida_en_espanol.pdf
31. SENPLADES. (2103). *Plan Nacional del Buen Vivir 2103-2019*. Recuperado el 13 de diciembre de 2013 de http://www.buenvivir.gob.ec/pnbv-popup/-/asset_publisher/B9gE/content/version-plan-nacional-2013-2017
32. SNI. (2011). *Sistema Nacional de Información*. Senplades. Recuperado el 24 de enero de 2014 de <http://www.planificacion.gob.ec/sistema-nacional-de-informacion/>

ACRONIMOS

ANDA/NADA	Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos
ANSI	Instituto Norteamericano de Estándares Nacionales
BM	Banco Mundial
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CEPAL	Comisión Económica de Naciones Unidas para América Latina y el Caribe
EUROSTAT	Oficina de Estadística de la Comunidad Europea
INEC	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos
IHSN	Red Internacional de Encuestas de Hogares
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi)
ISO	Organización Internacional de Normalización
METIS	Metadatos Estadísticos de UNECE
MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMM/WMO	Organización Meteorológica Mundial
ONU/UN	Organización de las Naciones Unidas
PAD	Programa Acelerado de Datos
PNBV	Plan Nacional del Buen Vivir
SEN	Sistema Estadístico Nacional
SENESCYT	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología
SNMH	Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SNI	Sistema Nacional de Información
UNECE	Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa

ANEXO A

**Encuesta sobre operaciones estadísticas, proceso de
producción y calidad de la información estadística del
INAMHI**

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
INSTITUTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ENCUESTA PARA PRODUCTORES DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

El presente instrumento está orientado a recopilar información para conocer y precisar los aspectos que caracterizan la producción de información estadística para atender la demanda del cliente interno y externo de la entidad.

Considerando que es usted la persona más indicada para responder este cuestionario, su colaboración será de gran valor para este estudio y la información proporcionada se mantendrá en la más absoluta reserva.

I. INFORMACION GENERAL

Sírvase subrayar o marcar el o los numerales que correspondan a la alternativa que usted considere más adecuada.

1. ¿En qué proceso institucional se desempeña?

- 1.1. Redes de estaciones de observación
- 1.2. Procesamiento y bases de datos
- 1.3. Pronósticos y alertas
- 1.4. Estudios e investigaciones
- 1.5. Monitoreo y análisis de calidad de agua y sedimentos
- 1.6. Innovación y desarrollo tecnológico
- 1.7. Proyectos de investigación
- 1.8. Difusión y servicio de información al ciudadano
- 1.9. Otro(especifique)

2. ¿Qué actividades relacionadas con la producción de información realiza?

- 2.1. Planificación de la generación de información
- 2.2. Diseño de formularios o instrumentos de recolección de datos
- 2.3. Calibración e instalación de equipos de medición
- 2.4. Observación o medición de diferentes variables
- 2.5. Recopilación de información básica
- 2.6. Validación, procesamiento y control de calidad de datos
- 2.7. Tabulación, representación gráfica o mapeo de datos estadísticos
- 2.8. Análisis estadístico de datos
- 2.9. Publicación y difusión de estadísticas
- 2.10. Servicio de información estadística al usuario
- 2.11. Otra(especifique)

3. ¿Siendo la institución el organismo oficial de producción de información estadística sobre meteorología e hidrología del país, cumple con las directrices y normativa técnica del Sistema Estadístico Nacional (SEN)?

(1) Nunca (2) Casi Nunca (3) Algunas veces (4) Casi Siempre (5) Siempre (6) Desconozco

4. ¿La institución aplica normas, estándares y protocolos para la producción estadística bajo estándares internacionales?

(1) Nunca (2) Casi Nunca (3) Algunas veces (4) Casi Siempre (5) Siempre (6) Desconozco

II. MODELO DE PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA

Le presentamos a continuación una serie de afirmaciones. Usted debe indicar con qué frecuencia se cumplen los procedimientos relacionados con la producción estadística que sigue la institución. Sírvase marcar con una **X** en el cuadro que corresponda a la opción que sea a su criterio la más adecuada:

(1) Nunca (2) Casi Nunca (3) Algunas veces (4) Casi Siempre (5) Siempre

PROCEDIMIENTOS QUE SE SIGUEN EN LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA		1	2	3	4	5
5. ESPECIFICACIÓN DE NECESIDADES						
5.1	Determinar, consultar y confirmar necesidades de información					
5.2	Establecer objetivos de producción (preparar caso práctico)					
5.3	Identificar conceptos					
5.4	Evaluar la disponibilidad de información					
5.5	Establecer contacto con las fuentes					
6. DISEÑO						
6.1	Salidas y demás resultados estadísticos					
6.2	Metodología de la recolección de datos					
6.3	Descripción de variables, metodología del marco y diseño muestral					
6.4	Metodología del procesamiento estadístico					
6.5	Sistemas de producción y flujo					
6.6	Difusión					
7. DESARROLLOS Y PRUEBAS						
7.1	Componentes del proceso (marco y/o registro de la población objetivo)					
7.2	Instrumentos de recolección					
7.3	Configuración del flujo de trabajo					
7.4	Pruebas estadísticas					
7.5	Sistemas de evaluación del proceso					
7.6	Finalizar la producción de sistemas					
8. RECOLECCIÓN						
8.1	Selección de la muestra					
8.2	Planear la recolección					
8.3	Ejecutar la recolección					
8.4	Documentar la recolección					
9. PROCESAMIENTO						
9.1	Estandarización					
9.2	Integración de datos					
9.3	Clasificación y codificación del microdato					
9.4	Editar e imputar la no respuesta o ausencia de dato/medición					
9.5	Derivación de variables					
9.6	Calcular pesos/ponderaciones					
9.7	Calcular agregados o integración temporal					
9.8	Complemento del microdato					
10. ANÁLISIS						
10.1	Adquirir dominio del tema					
10.2	Preparar un borrador de las salidas diseñadas					
10.3	Verificar salidas y su calidad					
10.4	Interpretar y explicar las salidas estadísticas					
10.5	Divulgar controles					
10.6	Culminar resultados para la divulgación					

PROCEDIMIENTOS QUE SE SIGUEN EN LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA		1	2	3	4	5
11. DIVULGACIÓN						
11.1	Gestión del tema de repositorio de datos					
11.2	Compilación de productos finales					
11.3	Gestionar publicaciones					
11.4	Búsqueda de clientes y divulgación de productos					
11.5	Soporte al usuario					
11.6	Disposición y preservación de las publicaciones					
12. ARCHIVO						
12.1	Definir reglas de archivo					
12.2	Gestionar repositorio interno					
12.3	Preservar, proteger y asociar metadatos					
12.4	Disposición de datos para los usuarios					
13. EVALUACIÓN						
13.1	Concentrar insumos					
13.2	Preparación de la evaluación					
13.3	Acordar plan de acción					
13.4	Ejecución de la evaluación					
13.5	Análisis y documentación de la evaluación					
13.6	Realimentación del proceso de producción estadística					
13.7	Acciones correctivas y mejoramiento continuo					

III. PROCESOS DE LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS

Le presentamos a continuación una serie de afirmaciones. Usted debe indicar con qué frecuencia se cumplen los procesos de las operaciones estadísticas de la institución. Sírvese marcar con una **X** en el cuadro que corresponda a la opción que sea a su criterio la más adecuada:

(1) Nunca (2) Casi Nunca (3) Algunas veces (4) Casi Siempre (5) Siempre

PROCESOS IMPLEMENTADOS EN LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS		1	2	3	4	5
14. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO						
14.1	Título del Estudio					
14.2	Productor de Metadatos					
14.3	Fecha de Producción					
15. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO						
15.1	Identificación					
15.2	Descripción general					
15.3	Cobertura temática					
15.4	Cobertura espacio-temporal					
15.5	Productores y auspiciadores					
15.6	Recolección de datos					
15.7	Procesamiento de datos					
15.8	Evaluación de datos					
15.9	Notas legales y derechos de autor					
16. BASES DE DATOS						
16.1	Descripción del archivo					
16.2	Variables clave y relaciones					
16.3	Descripción de variables					
16.4	Grupos de variables					
17. MATERIALES DE REFERENCIA EXTERNOS						
17.1	Identificación					
17.2	Contribuidores					
17.3	Contenidos					
18. METADATOS DE REFERENCIA						
18.1	Los que describen los contenidos de la Operación Estadística					
18.2	Los que describen la metodología de la Operación Estadística					
18.3	Los que describen la calidad de la Operación Estadística					
19. METADATOS ESTRUCTURALES						
19.1	Nombres de dimensión					
19.2	Nombres de variables-diccionarios					
19.3	Conjunto de datos de descripciones técnicas					
19.4	Palabras clave para encontrar datos					
19.5	Etiquetas de las variables y dimensiones de conjuntos de datos estadísticos					
19.6	Las unidades empleadas					
19.7	Las listas de códigos					
19.8	Los formatos de datos					
19.9	Los posibles rangos de valores					
19.10	Las dimensiones de tiempo y clasificaciones					
20. INVENTARIOS						
20.1	Inventario de operaciones estadísticas					
20.2	Inventario de metadatos					
20.3	Catalogación de documentación de referencia					
20.4	Se aplican estándares de metadatos					
20.5	Se aplican estándares en la documentación de referencia					
20.6	Repositorio de información de referencia y metadatos					

IV. CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Le presentamos a continuación una serie de afirmaciones. Usted debe indicar con qué frecuencia se cumplen las características indicadas sobre la calidad de los productos de información estadística institucional. Sírvase marcar con una **X** en el cuadro que corresponda a la opción que sea a su criterio la más adecuada:

(1) Nunca (2) Casi Nunca (3) Algunas veces (4) Casi Siempre (5) Siempre

CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA		1	2	3	4	5
21. RELEVANCIA O PERTINENCIA						
21.1	Identificación y clasificación de usuarios					
21.2	Clasificación de usuarios externos por tipo					
21.3	Identificación de necesidades de los usuarios					
21.4	Conocimiento del uso y aplicación de los datos					
21.5	Consulta de satisfacción de los usuarios					
22. ACURACIDAD: PRECISION/EXACTITUD						
22.1	Determinación y cuantificación de errores de muestreo					
22.2	Identificación de errores de cobertura					
22.3	Cuantificación de errores en la medición u observación					
22.4	Errores de procesamiento de datos, revisión y tabulación					
22.5	Identificación de errores por ausencia de datos					
22.6	Fuentes de error de estadísticas derivadas de otras fuentes					
23. CREDIBILIDAD						
23.1	Se trabaja aplicando normas técnicas					
23.2	Se trabaja bajo protocolos y estándares					
23.3	Se aplican principios y métodos científicos					
23.4	Se trabaja con ética profesional					
24. OPORTUNIDAD (PUNTUALIDAD)						
24.1	Se cumplen los plazos en la presentación de datos					
24.2	El tiempo entre el evento y la disponibilidad es adecuado					
24.3	Se cumple con regularidad la difusión de datos					
24.4	Se procesan los datos a tiempo					
25. ACCESIBILIDAD						
25.1	Es conveniente la manera en que los datos están disponibles					
25.2	Los medios de divulgación son los adecuados					
25.3	Existe disponibilidad de metadatos de la información					
25.4	Se cuenta con servicios de apoyo al usuario					
25.5	El usuario conoce el costo de la información					
25.6	Los costos tienen relación con el valor que el usuario otorga					
26. INTERPRETABILIDAD						
26.1	El usuario entiende con facilidad la información					
26.2	El usuario conoce las definiciones y terminología técnica					
26.3	El usuario conoce las restricciones de los datos					
26.4	Se presentan metadatos en crecientes niveles de detalle					
27. COHERENCIA						
27.1	Los datos básicos están basados en conceptos, definiciones y clasificaciones comunes entre países					
27.2	Los datos básicos están basados en conceptos, definiciones y clasificaciones comunes entre bases de datos					
27.3	Los datos básicos están basados en conceptos, definiciones y metodologías comunes en el tiempo					

CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA		1	2	3	4	5
28. EFICIENCIA-COSTO						
28.1	La información se produce con más eficiencia y la misma calidad					
28.2	Los recursos se optimizan para mejorar la calidad					
28.3	Los recursos se optimizan para generar otros productos					
28.4	La calidad se ve afectada por los costos de producción					
29. TRANSPARENCIA						
29.1	Explicaciones sobre la calidad que puede limitar el uso de datos					
29.2	Documentación sobre calidad que puede limitar el uso de datos					
29.3	Información sobre la calidad que puede limitar el uso de datos					
30. COMPARABILIDAD						
30.1	Las estadísticas se pueden comparar en el ámbito temporal					
30.2	Las estadísticas se pueden comparar en el nivel de estimación (acuracidad/exactitud)					
30.3	Las estadísticas se pueden comparar en el ámbito espacial o geográfico					
30.4	Las estadísticas se pueden comparar en cuanto a definiciones, clasificación, objetivos o legislación					
31. EXHAUSTIVIDAD						
31.1	El usuario conoce la cobertura de la información estadística					
31.2	La cobertura de la información estadística es la adecuada					
31.3	Se dispone de información estadística con cobertura nacional					
31.4	La información estadística trasciende la cobertura nacional					

Muchas gracias por su colaboración.

Fecha: __ / __ / ____

ANEXO B

**Resumen de frecuencias observadas en la encuesta sobre
operaciones estadísticas, proceso de producción y calidad
de la información estadística del INAMHI**

PROCEDIMIENTOS QUE SE SIGUIEN		1	2	3	4	5	Des conoce	sum a
EN LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA							Null	
5. ESPECIFICACIÓN DE NECESIDADES								
5.1	Determinar, consultar y confirmar necesidades de información	0	4	9	10	8	0	31
5.2	Establecer objetivos de producción (preparar caso práctico)	2	6	9	7	3	4	31
5.3	Identificar conceptos	3	3	6	9	6	4	31
5.4	Evaluar la disponibilidad de información	0	1	10	7	12	1	31
5.5	Establecer contacto con las fuentes	1	3	7	11	9	0	31
6. DISEÑO								
6.1	Salidas y demás resultados estadísticos	0	1	11	13	5	1	31
6.2	Metodología de la recolección de datos	0	0	9	11	10	1	31
6.3	Descripción de variables, metodología del marco y diseño muestral	2	5	10	9	5		31
6.4	Metodología del procesamiento estadístico	0	6	7	12	6		31
6.5	Sistemas de producción y flujo	1	6	10	11	1	2	31
6.6	Difusión	1	3	5	11	10	1	31
7. DESARROLLOS Y PRUEBAS								
7.1	Componentes del proceso (marco y/o registro de la población objetivo)	2	7	9	7	4	2	31
7.2	Instrumentos de recolección	0	3	12	8	8		31
7.3	Configuración del flujo de trabajo	0	4	9	15	2	1	31
7.4	Pruebas estadísticas	2	5	9	11	4		31
7.5	Sistemas de evaluación del proceso	1	8	6	13	2	1	31
7.6	Finalizar la producción de sistemas	1	6	9	11	2	2	31
8. RECOLECCIÓN								
8.1	Selección de la muestra	1	2	7	6	14	1	31
8.2	Planear la recolección	1	2	9	7	11	1	31
8.3	Ejecutar la recolección	1	4	7	5	13	1	31
8.4	Documentar la recolección	1	4	9	6	10	1	31
9. PROCESAMIENTO								
9.1	Estandarización	1	3	5	12	10		31
9.2	Integración de datos	0	1	11	7	12		31
9.3	Clasificación y codificación del microdato	2	7	6	8	7	1	31
9.4	Editar e imputar la no respuesta o ausencia de dato/medición	2	12	8	4	5		31
9.5	Derivación de variables	2	5	5	12	4	3	31
9.6	Calcular pesos/ponderaciones	1	7	9	12	2		31
9.7	Calcular agregados o integración temporal	2	7	10	7	3	2	31
9.8	Complemento del microdato	3	8	10	4	4	2	31
10. ANÁLISIS								
10.1	Adquirir dominio del tema	0	3	8	10	10		31
10.2	Preparar un borrador de las salidas diseñadas	1	6	10	7	6	1	31
10.3	Verificar salidas y su calidad	0	1	8	14	7	1	31
10.4	Interpretar y explicar las salidas estadísticas	0	3	9	10	9		31
10.5	Divulgar controles	3	8	8	7	4	1	31
10.6	Culminar resultados para la divulgación	2	5	6	8	10		31
11. DIVULGACIÓN								
11.1	Gestión del tema de repositorio de datos	2	7	10	7	3	2	31
11.2	Compilación de productos finales	0	4	12	6	8	1	31
11.3	Gestionar publicaciones	1	4	15	6	5		31
11.4	Búsqueda de clientes y divulgación de productos	2	12	8	7	1	1	31
11.5	Soporte al usuario	0	5	11	8	6	1	31
11.6	Disposición y preservación de las publicaciones	0	8	12	4	6	1	31
12. ARCHIVO								
12.1	Definir reglas de archivo	4	4	13	6	4		31
12.2	Gestionar repositorio interno	2	8	8	10	3		31
12.3	Preservar, proteger y asociar metadatos	1	4	13	5	7	1	31
12.4	Disposición de datos para los usuarios	0	2	9	9	11		31
13. EVALUACIÓN								
13.1	Concentrar insumos	1	5	12	8	2	3	31
13.2	Preparación de la evaluación	3	7	10	7	1	3	31
13.3	Acordar plan de acción	3	10	8	6	1	3	31
13.4	Ejecución de la evaluación	3	9	7	9	0	3	31
13.5	Análisis y documentación de la evaluación	4	10	4	7	2	4	31
13.6	Realimentación del proceso de producción estadística	4	5	10	8	2	2	31
13.7	Acciones correctivas y mejoramiento continuo	2	5	11	6	5	2	31

PROCESOS IMPLEMENTADOS EN LAS			1	2	3	4	5		
OPERACIONES ESTADÍSTICAS									
14. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO									
14.1	Título del Estudio		0	3	9	4	13	2	31
14.2	Productor de Metadatos		3	3	13	7	2	3	31
14.3	Fecha de Producción		2	2	9	7	10	1	31
15. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO									
15.1	Identificación		0	2	7	10	10	2	31
15.2	Descripción general		0	4	7	11	8	1	31
15.3	Cobertura temática		1	2	11	8	8	1	31
15.4	Cobertura espacio-temporal		1	4	8	9	8	1	31
15.5	Productores y auspiciadores		3	3	12	6	6	1	31
15.6	Recolección de datos		0	2	8	9	10	2	31
15.7	Procesamiento de datos		1	1	9	7	13		31
15.8	Evaluación de datos		1	4	4	10	11	1	31
15.9	Notas legales y derechos de autor		7	8	11	4	0	1	31
16. BASES DE DATOS									
16.1	Descripción del archivo		3	4	8	8	6	2	31
16.2	Variables clave y relaciones		4	3	11	6	5	2	31
16.3	Descripción de variables		1	4	10	9	5	2	31
16.4	Grupos de variables		2	2	10	9	6	2	31
17. MATERIALES DE REFERENCIA EXTERNOS									
17.1	Identificación		1	5	7	9	6	3	31
17.2	Contribuidores		1	6	6	11	4	3	31
17.3	Contenidos		1	5	8	10	4	3	31
18. METADATOS DE REFERENCIA									
18.1	Los que describen los contenidos de la Operación Estadística		2	11	12	5	0	1	31
18.2	Los que describen la metodología de la Operación Estadística		0	14	12	4	0	1	31
18.3	Los que describen la calidad de la Operación Estadística		2	10	13	4	1	1	31
19. METADATOS ESTRUCTURALES									
19.1	Nombres de dimensión		4	8	8	5	1	5	31
19.2	Nombres de variables-diccionarios		4	10	7	7	1	2	31
19.3	Conjunto de datos de descripciones técnicas		3	8	10	5	2	3	31
19.4	Palabras clave para encontrar datos		5	12	3	6	3	2	31
19.5	Etiquetas de las variables y dimensiones de conjuntos de datos estadísticos		5	5	7	10	3	1	31
19.6	Las unidades empleadas		2	3	6	9	9	2	31
19.7	Las listas de códigos		1	3	4	12	10	1	31
19.8	Los formatos de datos		2	3	4	14	7	1	31
19.9	Los posibles rangos de valores		4	5	4	14	2	2	31
19.1	Las dimensiones de tiempo y clasificaciones		2	8	7	12	1	1	31
20. INVENTARIOS									
20.1	Inventario de operaciones estadísticas		5	5	12	5	2	2	31
20.2	Inventario de metadatos		4	8	10	6	1	2	31
20.3	Catalogación de documentación de referencia		4	11	8	6	0	2	31
20.4	Se aplican estándares de metadatos		2	9	11	7	0	2	31
20.5	Se aplican estándares en la documentación de referencia		2	8	15	3	1	2	31
20.6	Repositorio de información de referencia y metadatos		5	3	16	5	0	2	31

CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE									
INFORMACIÓN ESTADÍSTICA			1	2	3	4	5		
21. RELEVANCIA O PERTINENCIA									
21.1	Identificación y clasificación de usuarios		2	8	13	5	2	1	31
21.2	Clasificación de usuarios externos por tipo		5	9	10	5	1	1	31
21.3	Identificación de necesidades de los usuarios		4	4	12	7	3	1	31
21.4	Conocimiento del uso y aplicación de los datos		3	4	14	5	4	1	31
21.5	Consulta de satisfacción de los usuarios		8	7	7	3	5	1	31
22. ACURACIDAD: PRECISIONEXACTITUD									
22.1	Determinación y cuantificación de errores de muestreo		4	4	12	10	0	1	31
22.2	Identificación de errores de cobertura		3	9	9	5	3	2	31
22.3	Cuantificación de errores en la medición u observación		2	7	11	9	1	1	31
22.4	Errores de procesamiento de datos, revisión y tabulación		0	5	8	10	6	2	31
22.5	Identificación de errores por ausencia de datos		1	1	14	7	6	2	31
22.6	Fuentes de error de estadísticas derivadas de otras fuentes		4	7	14	2	2	2	31
23. CREDIBILIDAD									
23.1	Se trabaja aplicando normas técnicas		1	0	11	9	10		31
23.2	Se trabaja bajo protocolos y estándares		1	4	12	9	5		31
23.3	Se aplican principios y métodos científicos		2	3	8	12	6		31
23.4	Se trabaja con ética profesional		0	0	5	9	17		31
24. OPORTUNIDAD (PUNTUALIDAD)									
24.1	Se cumplen los plazos en la presentación de datos		0	5	7	15	4		31
24.2	El tiempo entre el evento y la disponibilidad es adecuado		0	7	5	17	1	1	31
24.3	Se cumple con regularidad la difusión de datos		1	3	112	13	2		131
24.4	Se procesan los datos a tiempo		2	3	12	12	2		31
25. ACCESIBILIDAD									
25.1	Es conveniente la manera en que los datos están disponibles		1	4	12	10	3	1	31
25.2	Los medios de divulgación son los adecuados		2	1	18	7	2	1	31
25.3	Existe disponibilidad de metadatos de la información		3	5	16	3	2	2	31
25.4	Se cuenta con servicios de apoyo al usuario		0	7	14	6	2	2	31
25.5	El usuario conoce el costo de la información		2	12	9	5	2	1	31
25.6	Los costos tienen relación con el valor que el usuario otorga		4	6	13	4	1	3	31
26. INTERPRETABILIDAD									
26.1	El usuario entiende con facilidad la información		1	2	14	12	2		31
26.2	El usuario conoce las definiciones y terminología técnica		1	7	15	7	1		31
26.3	El usuario conoce las restricciones de los datos		2	5	19	5	0		31
26.4	Se presentan metadatos en crecientes niveles de detalle		7	10	12	0	1	1	31
27. COHERENCIA									
27.1	Los datos básicos están basados en conceptos, definiciones y clasificaciones comunes entre países		1	0	4	13	11	2	31
27.2	Los datos básicos están basados en conceptos, definiciones y clasificaciones comunes entre bases de datos		1	2	11	8	7	2	31
27.3	Los datos básicos están basados en conceptos, definiciones y metodologías comunes en el tiempo		2	1	8	10	8	2	31
28. EFICIENCIA-COSTO									
28.1	La información se produce con más eficiencia y la misma calidad		0	5	14	10	2	5	36
28.2	Los recursos se optimizan para mejorar la calidad		1	9	9	8	4		31
28.3	Los recursos se optimizan para generar otros productos		3	7	13	5	3		31
28.4	La calidad se ve afectada por los costos de producción		2	4	11	7	7		31
29. TRANSPARENCIA									
29.1	Explicaciones sobre la calidad que puede limitar el uso de datos		2	8	5	13	3		31
29.2	Documentación sobre calidad que puede limitar el uso de datos		1	9	7	11	3		31
29.3	Información sobre la calidad que puede limitar el uso de datos		2	7	10	12	0		31
30. COMPARABILIDAD									
30.1	Las estadísticas se pueden comparar en el ámbito temporal		1	1	4	15	7	3	31
30.2	Las estadísticas se pueden comparar en el nivel de estimación (acuracidad/exactitud)		0	1	7	14	7	2	31
30.3	Las estadísticas se pueden comparar en el ámbito espacial o geográfico		0	3	6	14	4	4	31
30.4	Las estadísticas se pueden comparar en cuanto a definiciones, clasificación, objetivos o legislación		1	3	13	11	1	2	31
31. EXHAUSTIVIDAD									
31.1	El usuario conoce la cobertura de la información estadística		2	8	12	8	1		31
31.2	La cobertura de la información estadística es la adecuada		0	6	16	7	1	1	31
31.3	Se dispone de información estadística con cobertura nacional		0	7	8	12	3	1	31
31.4	La información estadística trasciende la cobertura nacional		1	7	12	5	5	1	31

ANEXO C
**Encuesta sobre Indicadores empresariales de innovación
tecnológica**

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA

INSTITUTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ENCUESTA DE INDICADORES EMPRESARIALES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

	EMPRESA:	
a.	Fecha de inicio de actividades	
b.	Número de empleados Administración	
	Número de empleados Técnico	
	Número de empleados Producción	
c.	Su empresa produce del 0 al 100%?	
	Su empresa comercializa del 0 al 100%?	
1.	Los objetivos de la innovación son por los siguientes motivos:	
1.1	Para abrir mercados nuevos	
1.2	Para ampliar la gama de productos	
1.3	Para desarrollar productos favorables al Medio Ambiente	
1.4	Para aumentar o permanecer en el mercado	
1.5	Para disminuir los costos de producción	
1.6	Para mejorar la calidad del producto	
2.	Cuáles son las fuentes internas de información que utiliza para la innovación tecnológica de su Empresa?	
2.1	Por Investigación y desarrollo de su propia empresa	
2.2	Por investigación del depto. de comercialización	
2.3	Por investigación del depto. de producción	
2.4	Otras fuentes.....	
3.	Cuáles son las fuentes externas de información que utiliza para la innovación tecnológica de su Empresa?	
3.1	Competidores	
3.2	Adquisición de tecnología	
3.3	Información proporcionada por clientes	
3.4	Por intermedio de firmas consultoras	
3.5	Por proveedores de equipos, materiales, componentes y software	
3.6	Por Instituciones educativas o de investigación	
3.7	Por Institutos gubernamentales de investigación	
3.8	Por Institutos privados de investigación	
3.9	Por Patentes	
3.10	Por Conferencias o reuniones	
3.11	Por Revistas profesionales	
3.12	Ferias o exhibiciones	

4.	Qué factores obstaculizan las actividades de innovación?	
4.1	Demasiados riesgos en la inversión	
4.2	Costos demasiado altos	
4.3	Falta de fuentes de financiamiento	
4.4	Recuperación del capital	
4.5	Insuficiente potencial de innovación (investigación, desarrollo, diseño, etc.)	
4.6	Escasez de personal experto	
4.7	Falta de información sobre mercados	
4.8	Resistencia a los cambios en la Empresa	
4.9	Falta de infraestructura	
4.10	Problemas de legislación, normas, reglamentaciones, impuestos	
4.11	Falta de respuesta en el cliente hacia nuevos productos o procesos	
5.	Ha realizado innovaciones en productos o procesos en los últimos tres años?	
6.	En los tres últimos años, qué porcentaje de las ventas es debido a productos nuevos o mejorados? Del 0 al 100%	
7.	Su producción es personalizada (1) o masiva (2) ?	
8.	Ha realizado algún cambio en la producción como consecuencia de la innovación tecnológica de algún producto o proceso?	
9.	Las innovaciones tecnológicas introducidas en los últimos tres años han ocasionado una reducción del costo promedio de los productos generados?	
10.	Qué porcentaje de sus ventas dedica a la investigación y desarrollo?	
11.	La actividad de investigación y desarrollo se lleva de una manera permanente (1) u ocasional (2)?:	
12.	Cuando diseña un producto:	
12.1	Diseña un prototipo?	
12.2	Dedica tiempo al mercado?	
12.3.	Producción Personalizada	
	Producción Masiva	

12.4	Sí han habido cambios	
	No han habido cambios	

12.5.	Sí han reducido el costo	
	No han reducido el costo	

12.6	Permanente	
	Ocasional	

ANEXO D

**Encuesta para evaluar el uso de la tecnología como
instrumento de la competitividad**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
INSTITUTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**ENCUESTA PARA EVALUAR EL USO DE LA TECNOLOGÍA COMO
INSTRUMENTO DE LA COMPETITIVIDAD**

Califique de uno a diez cada una de las afirmaciones presentadas a continuación:

En la columna 1, ponga cero cuando no esté de acuerdo, diez cuando esté de acuerdo, y calificaciones intermedias para situaciones intermedias.

CERO – Totalmente en desacuerdo

DIEZ - Totalmente de acuerdo

Deje en blanco cuando crea no contar con informaciones suficientes para contestar o cuando la afirmación no sea aplicable a su organización

1 - NIVEL DE SENSIBILIZACIÓN RESPECTO A LA TECNOLOGÍA		
		COLUMNA 1
1.1	Los altos directivos están debidamente sensibilizados sobre la importancia del factor tecnológico	
1.2	La misión del Centro de I&D está clara para el equipo de I&D	
1.3	La misión del Centro de I&D está clara para las demás áreas de la empresa	
1.4	Los altos directivos acompañan los proyectos de I&D más importantes	
1.5	La empresa dispone de un plan que define su estrategia tecnológica	
1.6	La metodología de elaboración y actualización del Plan Tecnológico es adecuada	
1.7	El Plan Tecnológico es divulgado adecuadamente.	
2 - SINTONIA ENTRE LA ESTRATEGIA DE I&D Y LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA		
2.1	La empresa tiene una estrategia clara, es decir, saber qué productos deben ser fabricados y para qué clientes, en el corto y mediano plazo (3 años)	
2.2	Las actividades de I&D son coherentes con la estrategia de la empresa	
2.3	Las actividades de I&D son coherentes con las metas estratégicas de la empresa respecto al nivel de liderazgo (primero en el mercado nacional para las diferentes líneas de productos)	
2.4	Las actividades de I&D son coherentes con las necesidades de competitividad de las diferentes líneas de productos respecto al precio y a la diferenciación de las características del producto	
2.5	Las fuentes utilizadas para la obtención de tecnología (desarrollo por la propia empresa, compra de paquete, joint venture, contratación de I&D, etc.) son coherentes con los plazos exigidos por la estrategia global de la empresa	

3. IDENTIFICACION DE NIVEL DE CAPACITACION TECNOLOGICA		
3.1	Las tecnologías estratégicas -TEs- para la empresa (tecnologías relevantes para la competitividad e incluso para la supervivencia de la empresa) están claramente identificadas	
3.2	Existe una visión clara de cuáles TEs son adecuadamente dominadas por la empresa y cuáles deberían serlo	
3.3	Existe una definición clara sobre cuáles TEs la empresa es líder o seguidora tanto a nivel nacional como internacional y en cuáles ella debería serlo	
3.4	Existe una visión clara de cómo la capacitación de la empresa en las TEs se compara con la de los competidores, tanto a nivel nacional como mundial	
3.5	Existe una visión integrada de cuáles actividades de I&D son hoy realizadas por las diferentes áreas de la empresa	
3.6	Existe un elevado nivel de consistencia entre las actividades de I&D y las TEs	
3.7	La empresa desarrolla una cartera de proyectos de I&D con niveles de alcance y complejidad compatibles con los recursos invertidos en I&D	
3.8	Existe un registro actualizado indicando la capacitación de los recursos humanos de las diferentes áreas de la empresa para contribuir con I&D	
3.9	La empresa no está tratando de operar con una gama excesivamente amplia de tecnología en comparación con su capacitación	
4. LA INTEGRACION ENTRE I&D Y LAS DEMAS AREAS DE LA EMPRESA		
4.1.	Las demás áreas de la empresa (mercadeo, producción, finanzas, recursos humanos, control de calidad, ingeniería, etc.) participan de forma adecuada en la planeación y control de las actividades del Centro de I&D	
4.2	Las innovaciones tecnológicas son adecuadamente transferidas a la producción y luego al mercado en forma lucrativa para la empresa	
4.3	No hay repeticiones de esfuerzos de I&D por parte de las diferentes unidades de la empresa	
4.4	Existe la integración adecuada entre las diferentes unidades e individuos en la empresa que desarrolla I&D	
4.5	Existe un clima de colaboración entre las diferentes unidades y personas involucradas directa e indirectamente con I&D	
4.6	El proceso de innovación (nuevo producto, nuevo uso para el mismo producto, etc. ocurre sin obstáculos y de forma integrada y coordinada, con la participación de diferentes áreas de la empresa en los momentos apropiados	
4.7	Existen Plantas Piloto y Plantas Semindustriales en cantidad y calidad	
5. GRADO DE RESPUESTA A LAS AMENAZAS Y OPORTUNIDADES TECNOLOGICAS		
5.1	Existe una visión adecuada sobre las tendencias tecnológicas que pueden afectar (positiva o negativamente) la competitividad de la empresa	
5.2	Existe la concordancia entre I&D y las áreas operativas de la empresa sobre la posición de las tecnologías estratégicas para la empresa en la curva de vida de estas tecnologías	
5.3	Las tecnologías disponibles en la empresa se están explotando adecuadamente, o en los productos y procesos de la misma empresa o por otras empresas a través de licencias y otros métodos	

5.4	Las tecnologías desarrolladas por la empresa están debidamente protegidas por patentes	
5.5	El sistema de patentes está siendo debidamente monitoreado en el sentido de	
	auxiliar en la identificación de oportunidades y amenazas tecnológicas y mercadológicas	
5.6	El equilibrio entre I&D a largo y corto plazo es adecuado	
5.7	El equilibrio entre actividades de I&D y actividades de rutina (prestación de servicios a la producción, asistencia técnica a clientes, etc.) es adecuado	
6. EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DE I&D		
6.1	El tipo de departamentalización del área de I&D es adecuado	
6.2	El nivel de formalización del área de I&D (definición de autoridad y responsabilidad) es adecuado	
6.3	La estructura es coherente con la estrategia y actividades de la unidad de I&D es decir, la estructura refleja las prioridades definidas para I&D	
6.4	La estructura posibilita la necesaria integración con las demás áreas de la empresa a través de comunicación horizontal y/o diagonal, comités, estructura matricial, etc.	
6.5	El área de I&D tiene autoridad sobre los recursos humanos, materiales y financieros compatibles con su nivel de responsabilidad sobre los resultados	
6.6	Cada proyecto de I&D, bien sea en el área de I&D o en cualquier área de la empresa, tiene un gerente claramente definido que es el responsable por la ejecución del mismo	
6.7	Los niveles de autoridad y responsabilidad de los gerentes es compatible con su responsabilidad	
6.8	El nivel de autoridad de los gerentes de proyecto es compatible con su responsabilidad	
6.9	La posición de I&D en la estructura (nivel jerárquico y área a la cual la I&D está vinculada) es adecuada	
6.10	El grado de descentralización de las unidades de I&D por las diferentes áreas operativas de la empresa es adecuado.	
7. LA EVALUACION DEL SISTEMA DE INFORMACIONES TECNOLOGICAS		
7.1	La memoria tecnológica está siendo preservada de forma adecuada	
7.2	El sistema de informaciones ha logrado evitar duplicaciones de actividades de I&D	
7.3	Existen informaciones que proporcionen una visión de conjunto de todas las actividades de I&D que se están realizando en la empresa	
7.4	Existen informaciones suficientes (proyectos realizados, proyectos en realización, publicaciones, registros de investigadores y consultores etc.), sobre las diferentes instituciones de investigación y universidades que realizan estudios en áreas tecnológicas relevantes para la empresa	
7.5	El sistema de informaciones es utilizado de forma efectiva	

7.6	Los responsables del sistema de informaciones tecnológicas les preguntan a los usuarios sus necesidades reales	
7.7	Existe un sistema para evaluar periódicamente el grado de adecuación del sistema de informaciones tecnológicas	
8. ADECUACION DE LOS RECURSOS		
8.1	La empresa dispone de los equipos e insumos adecuados para trabajar con las TEs	
8.2	La empresa dispone de un catastro de recursos humanos disponibles, con sus respectivas cualificaciones	
8.3	La empresa dispone de un plan de adquisición y actualización de los equipos de forma consistente con las TEs	
8.4	La empresa tiene un plan estratégico de RRHH para el área de I&D	
8.5	Este plan es coherente con las TEs	
8.6	Existe un presupuesto para las TEs	
8.7	El presupuesto de I&D en términos de % sobre la facturación, es adecuado cuando es comparado con los principales competidores en Ecuador	
8.8	Existe un conocimiento adecuado de las fuentes gubernamentales de financiación y apoyo a I&D	
8.9	Existe una utilización de las fuentes gubernamentales de financiación y apoyo a I&D	
8.10	Las unidades de I&D tienen la flexibilidad necesaria para manejar el presupuesto de I&D	
8.11	Existe un pequeño "espacio" en la cantidad de recursos humanos que permita actividades de entrenamiento y desarrollo de I&D	
9. SISTEMA DE EVALUACION DE I&D		
9.1	Existe un sistema formal de evaluación del desempeño de I&D	
9.2	Los criterios de evaluación son coherentes con la misión de la función tecnológica y con la estrategia tecnológica	
9.3	Existe realimentación suficiente para la adopción de medidas correctivas	
9.4	Los altos directivos no son incoherentes, es decir, no señalan la necesidad de pensar a largo plazo cobrando resultados inmediatos.	
10. GESTION DE I&D		
10.1	Existen en la empresa sistemas de planeación y control de proyectos	
10.2	Los sistemas de planeación y control de proyectos se están utilizando de manera efectiva para fines gerenciales	
10.3	Los sistemas de evaluación de desempeño y compensación de los recursos humanos para I&D son adecuados para las necesidades específicas del área	

10.4	Las técnicas de estímulo a la creatividad son utilizadas adecuadamente	
10.5	Existe un clima favorable a la innovación	

Enumere abajo:

**/ Los puntos fuertes* de la empresa en relación con la utilización de la tecnología como instrumento de competitividad. Considere los aspectos mencionados anteriormente pero no se limite a ellos (máximo cinco puntos fuertes).

Nº	PUNTOS FUERTES
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	


**/ Los puntos débiles* de la empresa en relación con la utilización de la tecnología como instrumento de competitividad. Considere los aspectos mencionados anteriormente pero no se limite a ellos (máximo cinco puntos débiles)


Nº	PUNTOS DEBILES
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

METODOLOGÍA: Eduardo Vasconcellos (São Paulo, 1989)

ANEXO E


**Modelo de catálogo de las operaciones estadísticas de
información hidrometeorológica del INAMHI**


		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADISTICA
04-0042		Anuario Meteorológico
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Meteorología
03	Participación de otros organismos	Dirección de Hidrología-SIGIHM
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de Venta de Información
05	Objetivos generales	Difundir los datos climatológicos
06	Clase de Operación	Estadística de recopilación y síntesis
07	Sector	Ambiente
08	Subsector	Climatología
09	Desagregación territorial	Estación climatológica a nivel nacional
10	Metodología de recogida de datos primarios	Resumen anual de promedios, máximos y mínimos
11	Forma de recogida	Compendio de la estadística mensual de la información de la red nacional de estaciones meteorológicas y pluviométricas
12	Periodicidad de recogida	Anual
13	Variables	Temperaturas, Precipitación, Humedad, Tensión del Vapor, Punto de Rocío, Nubosidad, Evaporación, Viento, Heliofanía. Climogramas, Isoyetas e Isotermas anuales.
14	Medio de difusión	Internet y en medio impreso
15	Periodicidad de la difusión	Anual
16	Unidades	De acuerdo con cada variable
17	Informante	Estaciones climatológicas
18	Fuente administrativa	Registros de las Observaciones
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-100
20	Otra clasificación	Estándar de estadísticas nacionales SEN
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web en formato PDF
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Costo de la publicación en medio impreso es de \$ 272,00 USD y en formato digital \$550,00 USD


		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADISTICA
02-0001		Precipitación total diaria
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Meteorología
03	Participación de otros organismos	Dirección de Hidrología-SIGIHM
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de Venta de Información
05	Objetivos generales	Determinar la cantidad de precipitación total diaria por estación.
06	Clase de Operación	Infraestructura estadística, datos primarios.
07	Sector	Ambiente
08	Subsector	Climatología
09	Desagregación territorial	Estación climatológica a nivel nacional
10	Metodología de recogida de datos primarios	El proceso consiste en agregar los datos de precipitación contabilizados por una misma estación durante un intervalo de tiempo equivalente a 24 horas diarias.
11	Forma de recogida	Medición de la cantidad precipitada de lluvia en forma diaria y continua a intervalos de tiempo fijos por medio de un instrumento calibrado.
12	Periodicidad de recogida	Diaria a diferentes intervalos de tiempo establecidos en una estación
13	Variables	Precipitación o Lluvia
14	Medio de difusión	Sitio web institucional: tiempo real, boletines y anuarios
15	Periodicidad de la difusión	Tiempo real: cada 10 min, boletines: cada 10 días, anuarios: cada año
16	Unidades	Milímetros de precipitación (mm); $1\text{mm} = 1\text{dm}^3/\text{m}^2$
17	Informante	Observadores y registradores automáticos de las estaciones climatológicas, pluviométricas y pluviográficas.
18	Fuente administrativa	Registros manuales, gráficos o digitales de las observaciones
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-100
20	Otra clasificación	
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web estaciones seleccionadas sin costo
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Series de valores diarios SD-7: \$ 119,00 usd por cada año


		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica	
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA	
02-0003		Temperatura media diaria	
01	Entidad responsable	INAMHI	
02	Unidad ejecutora	Dirección de Meteorología	
03	Participación de otros organismos	Dirección de Hidrología-SIGIHM	
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de Venta de Información	
05	Objetivos generales	Determinar la distribución espacial y comportamiento temporal de la temperatura del aire a nivel de superficie en una estación	
06	Clase de Operación	Infraestructura estadística, datos primarios.	
07	Sector	Ambiente	
08	Subsector	Climatología	
09	Desagregación territorial	Estación climatológica a nivel nacional	
10	Metodología de recogida de datos primarios	Obtener el valor promedio diario de las temperaturas registradas a intervalos de tiempo determinados en un día determinado.	
11	Forma de recogida	Medición de la temperatura del aire en forma diaria y continua a intervalos de tiempo fijos por medio de un instrumento calibrado.	
12	Periodicidad de recogida	Diaria a diferentes intervalos de tiempo establecidos en una estación	
13	Variables	Temperatura del aire media diaria	
14	Medio de difusión	Sitio web institucional: tiempo real, boletines y anuarios	
15	Periodicidad de la difusión	Tiempo real: cada 10 min, boletines: cada 10 días, anuarios: cada año	
16	Unidades	Grados Celsius (°C)	
17	Informante	Observadores y registradores automáticos de las estaciones climatológicas	
18	Fuente administrativa	Registros manuales, gráficos o digitales de las observaciones	
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-100	
20	Otra clasificación		
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF	
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat	
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control	
24	Observaciones	Descarga libre a través de web estaciones seleccionadas sin costo	
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Series de valores diarios SD-3: \$ 77,00 usd por cada año	

		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA
02-0014		Humedad relativa del aire media mensual
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Meteorología
03	Participación de otros organismos	Dirección de Hidrología-SIGIHM
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de Venta de Información
05	Objetivos generales	Determinar la distribución espacial y comportamiento temporal de la humedad del aire a nivel de superficie en una estación
06	Clase de Operación	Estadística de síntesis
07	Sector	Ambiente
08	Subsector	Climatología
09	Desagregación territorial	Estación climatológica a nivel nacional
10	Metodología de recogida de datos primarios	Obtener el valor promedio mensual de la humedad relativa media diaria de un mes determinado en una estación.
11	Forma de recogida	Recopilar los datos medios diarios de humedad relativa del aire de un mes determinado, calculados con los datos de las observaciones continuas a intervalos de tiempo fijos realizadas por medio de un instrumento calibrado.
12	Periodicidad de recogida	Diaria a diferentes intervalos de tiempo establecidos en una estación
13	Variables	Humedad relativa del aire
14	Medio de difusión	Sitio web institucional: tiempo real, boletines y anuarios
15	Periodicidad de la difusión	Boletines: cada mes, Anuarios: cada año
16	Unidades	Porcentaje (%)
17	Informante	Observadores y registradores automáticos de las estaciones climatológicas. Base de datos diarios calculados.
18	Fuente administrativa	Registros manuales, gráficos o digitales de las observaciones. Registros de datos procesados a nivel diario.
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-100
20	Otra clasificación	
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web estaciones seleccionadas sin costo
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Series de valores mensuales SM-5: \$ 8,00 usd por cada año

		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA
03-0043		Anuario Hidrológico
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Hidrología
03	Participación de otros organismos	
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de Venta de Información.
05	Objetivos generales	Difundir los datos hidrológicos básicos
06	Clase de Operación	Estadística de síntesis
07	Sector	Recursos Hídricos
08	Subsector	Hidrología
09	Desagregación territorial	Estación hidrométrica a escala nacional
10	Metodología de recogida de datos primarios	Resumen anual de promedios, máximos y mínimos diarios y mensuales.
11	Forma de recogida	Observación y medición directa.
12	Periodicidad de recogida	Diaria
13	Variables	Niveles, caudales, hidroquímica del agua y sedimentos, curvas de duración general, mapa hidrográfico y de la red de estaciones
14	Medio de difusión	Internet e impreso
15	Periodicidad de la difusión	Anual
16	Unidades	De acuerdo con cada variable
17	Informante	Estaciones hidrológicas
18	Fuente administrativa	Registros de las observaciones y mediciones directas o de registradores automáticos.
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-168
20	Otra clasificación	
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat, Hydraccess, Neuralog
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Costo de la publicación en medio impreso es de \$ 225,00 usd y en formato digital \$480,00 usd por año.

		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA
03-0026		Niveles medios diarios
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Hidrología
03	Participación de otros organismos	
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de venta de información
05	Objetivos generales	Determinar la fluctuación del nivel diario de las corrientes naturales de agua superficial en una estación
06	Clase de Operación	Infraestructura estadística, datos primarios.
07	Sector	Recursos Hídricos
08	Subsector	Hidrología
09	Desagregación territorial	Estación hidrométrica a nivel nacional
10	Metodología de recogida de datos primarios	El proceso consiste en promediar los datos de nivel contabilizados por una misma estación durante un intervalo de tiempo equivalente a 24 horas diarias.
11	Forma de recogida	Medición del nivel de los flujos naturales de agua superficial en forma diaria y continua a intervalos de tiempo fijos por medio de un instrumento calibrado.
12	Periodicidad de recogida	Diaria a diferentes intervalos de tiempo establecidos en una estación
13	Variables	Nivel (cota, o profundidad)
14	Medio de difusión	Sitio web institucional: tiempo real, boletines y anuarios
15	Periodicidad de la difusión	Tiempo real: cada 10 min, boletines: cada 10 días, anuarios: cada año
16	Unidades	Centímetros (cm)
17	Informante	Observadores y registradores automáticos de las estaciones hidrológicas: limnimétricas y limnigráficas.
18	Fuente administrativa	Registros manuales, gráficos o digitales de las observaciones/mediciones
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-168 y OMM-1044
20	Otra clasificación	
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web en formato PDF
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Series de valores diarios SD-12: \$ 76,00 usd por cada año

		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA
03-0022		Caudales medios mensuales
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Hidrología
03	Participación de otros organismos	SENAGUA
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de venta de información
05	Objetivos generales	Determinar la cantidad de volumen de agua que transporta una corriente natural de agua superficial en la sección de una estación por unidad de tiempo
06	Clase de Operación	Infraestructura estadística, datos primarios.
07	Sector	Recursos Hídricos
08	Subsector	Hidrología
09	Desagregación territorial	Estación hidrométrica a nivel nacional
10	Metodología de recogida de datos primarios	El proceso consiste en determinar el promedio mensual del volumen por unidad de tiempo de una corriente natural de agua superficial, a partir de los niveles de los ríos y las ecuaciones de las curvas de gasto.
11	Forma de recogida	Medición directa del nivel por medio de un instrumento calibrado y cálculo indirecto del volumen por unidad de tiempo de una corriente natural de agua superficial para el periodo de un mes.
12	Periodicidad de recogida	Diaria a diferentes intervalos de tiempo establecidos en una estación
13	Variables	Área, Velocidad, Caudal o gasto líquido
14	Medio de difusión	Sitio web institucional: boletines y anuarios
15	Periodicidad de la difusión	Boletines: cada 10 días, anuarios: cada año
16	Unidades	Metros cúbicos por segundo (m ³ /s)
17	Informante	Observadores, hidromensores y registradores automáticos de las estaciones hidrológicas: limnimétricas y limnigráficas, secciones de aforo.
18	Fuente administrativa	Registros de las observaciones hidrométricas y las mediciones de aforos; registros de las curvas de gasto.
19	Clasificación normalizada	Normas técnicas de OMM-168 y OMM-1044
20	Otra clasificación	
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Visual FoxPro, MySQL, Excel, Adobe Acrobat
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web en formato PDF
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	Series de valores mensuales SM-13: \$ 11,00 usd por cada año

		INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Inventario de Operaciones Estadísticas de Información Hidrometeorológica
CODIGO		NOMBRE DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA
02-0020		Sólidos suspendidos totales
01	Entidad responsable	INAMHI
02	Unidad ejecutora	Dirección de Hidrología- LANCAS
03	Participación de otros organismos	
04	Base legal	Ley constitutiva del INAMHI, Reglamento de venta de información
05	Objetivos generales	Evaluar la concentración de sólidos suspendidos totales para determinar la calidad del agua en las corrientes de los recursos hídricos superficiales.
06	Clase de Operación	Infraestructura estadística, datos primarios.
07	Sector	Recursos Hídricos
08	Subsector	Hidrología
09	Desagregación territorial	Estaciones hidrométricas de monitoreo disponibles
10	Metodología de recogida de datos primarios	Para hacer el cálculo promedio del indicador por estación se utilizan los registros con los datos técnicos de las muestras analizadas con el método gravimétrico en los diferentes puntos de muestreo del cuerpo de agua de estudio.
11	Forma de recogida	Análisis gravimétrico de una muestra de agua de una estación, representa la cantidad de residuo retenido en un filtro de fibra de vidrio con tamaño de poro nominal de un micrón y hace referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual.
12	Periodicidad de recogida	Programa de muestreo establecido para una estación
13	Variables	Sólidos en suspensión
14	Medio de difusión	Sitio web institucional: anuarios
15	Periodicidad de la difusión	Anuarios: cada año
16	Unidades	Miligramos por litro (mg/l)
17	Informante	Hidromensores de las estaciones hidrológicas: secciones de aforo.
18	Fuente administrativa	Registros de las muestras y análisis gravimétrico.
19	Clasificación normalizada	APHA-AWWA-WPCF.2005. Estándar Methods for Examination of Water and Wastewater. Método 2540 - d Edición 21.
20	Otra clasificación	
21	Soporte informático/Formato	Excel, PDF
22	Software de procesamiento	Excel, Adobe Acrobat
23	Control de acceso a la información derivada	Sin control
24	Observaciones	Descarga libre a través de web en formato PDF
25	Costo de la Operación Estadística/Referencial	El valor total por procesamiento de cada aforo por cada punto de muestreo (vertical) es de \$5,00 (cinco dólares 00/100 USD) más IVA

ANEXO F

**Modelo experimental para la documentación de las
operaciones estadísticas de información
hidrometeorológica del INAMHI con herramientas de
software para el manejo de microdatos con los estándares
DDI y DC**

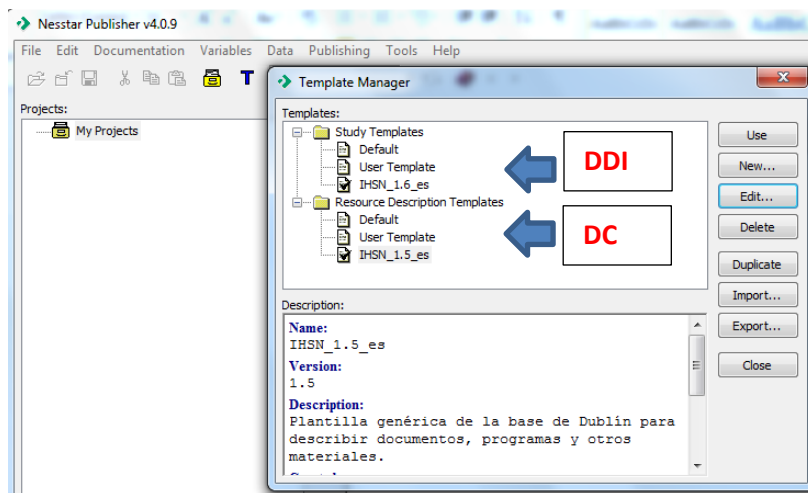
- **Instalación de Nesstar Publisher v 4.0.9**



Este paquete contiene los *templates* de IHSN recomendados para el uso con Nesstar Publisher. Los templates están disponibles en varios idiomas: Arabic, English, French, Portuguese, Russian, and Spanish.

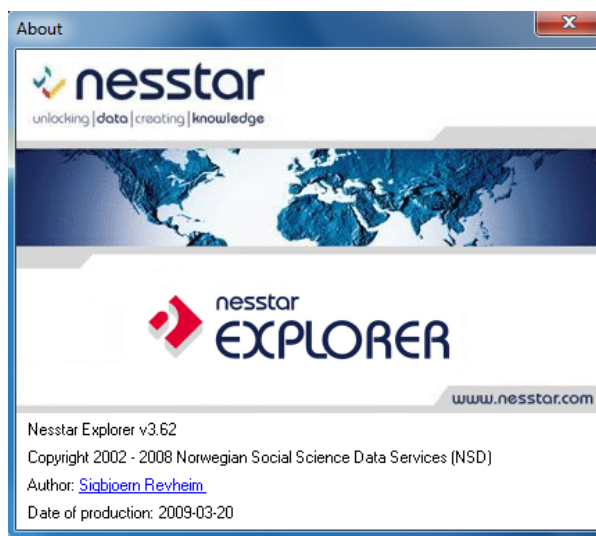
Para activar los templates de acuerdo con el idioma de interés (Spanish), siga los siguientes pasos:

1. Desempaquete los templates disponibles en el folder `ihsn_template_1.5_n_1.6`
2. Abra el Nesstar Publisher
3. De un click en la **T** que se halla en la barra de menú superior de Nesstar Publisher
4. De un click en Import y seleccione el template del lenguaje que requiera
5. Posicione el cursor sobre el template importado y presione luego el botón "Use"
6. Realice el mismo procedimiento con el template RDF para el Dublin Core.



- **Instalación de Nesstar Explorer v 3.62:**

El Nesstar Publisher almacena los datos y metadatos en un solo archivo *.Nesstar. Este formato de archivo no puede ser leído con software estándar. Para visualizar los datos y metadatos se utiliza el paquete Nesstar Explorer. Este software permite además exportar los datos a varios formatos comunes de estadística. Este programa no permite modificar los datos y metadatos.



- **Instalación del IHSN Report Center**

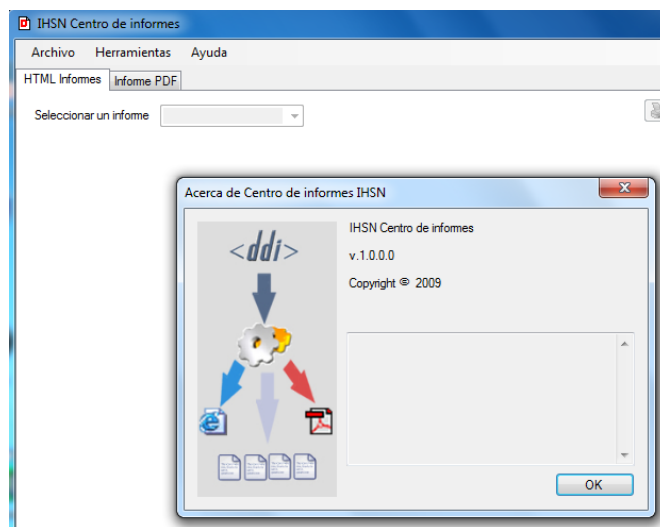
Este software contiene utilidades y herramientas adicionales que son desarrollados por el IHSN o con otros usuarios que añaden funcionalidades al editor de metadatos. Actualmente las herramientas disponibles incluyen:

-Una herramienta de diagnóstico de DDI para generar un informe HTML que resume el contenido de la documentación de DDI (basado en la plantilla IHSN DDI)

-Una herramienta de diagnóstico detallado de la DDI, que muestra la misma información como la base diagnóstica de la utilidad DDI, con más detalles acerca de cada variable. Una herramienta de diagnóstico de Dublín Core para generar un informe HTML que muestra todos los metadatos para cada recurso externo documentado (basado en la plantilla IHSN DDI).

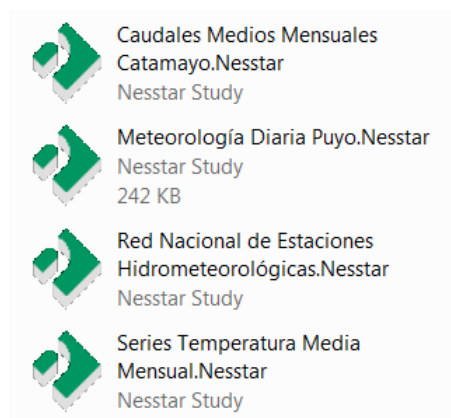
-Una herramienta del diccionario de datos para generar un informe HTML que enumera el número, nombre, etiqueta, tipo de datos, formato válido, observaciones, las observaciones no válidas y texto de la pregunta para todas las variables en cada uno de los archivos de datos de un estudio.

-Un generador de PDF para generar automáticamente un documento PDF completamente marcado con el detalle de metadatos sobre el estudio (basado en la plantilla de metadatos IHSN)



Si su computador no tiene previamente instalado Java Runtime Engine 5.0+ y Microsoft MSXML 4.0, usted necesita instalar por separado este software.

En medio de almacenamiento externo (DVD), se presenta el modelo experimental propuesto que incluye la documentación de algunas operaciones estadísticas que ha sido desarrollada con Nesstar Publisher (*.Nesstar), bajo los estándares DDI (*.XML) y DC (*.RDF) así como los formatos de la documentación (*.PDF).



A continuación se presenta un ejemplo:

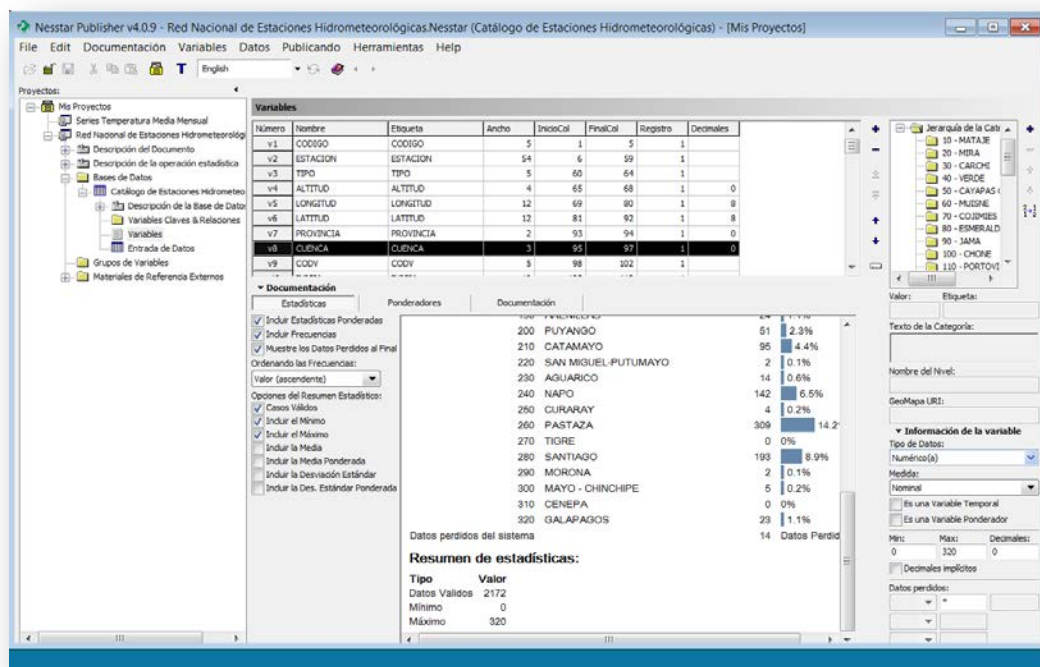


Gráfico F.1 Pantalla de documentación, configuración y visualización de las variables de la base de datos de la Red Nacional de Estaciones Hidrometeorológicas con Nesstar Publisher v 4.0.9

- **Sistema de difusión ANDA (Archivo Nacional de Datos)**

Cabe indicar que CD-ROM Builder, es una aplicación que ya no está en uso y en su lugar IHSN ha desarrollado ANDA 4.0 portable, que es una versión de software para consultar y visualizar la documentación generada con Nesstar Publisher a través de un entorno web lista para usar, que incluye un servidor web Apache con PHP/MySQL ya instalado y no requiere ninguna configuración del servidor. Esta versión es útil solamente para propósitos de prueba o demostración de la documentación de metadatos y difusión de microdatos. Esta versión de ANDA es obviamente más lenta que una versión instalada en un servidor. También se puede ejecutar en una unidad USB o disco duro portátil. Esta versión no se recomienda utilizar en entornos de producción.

La versión portable está disponible en el sitio web de IHSN:

<http://www.ihsn.org/download/portable-nada-3.2-SEP-2012-mowes.zip>

Uno de los propósitos de la propuesta del presente proyecto es posibilitar la integración de las estadísticas de información hidrometeorológica en el sistema ANDA del INEC en la temática de Estadísticas Ambientales y al mismo tiempo, desarrollar el ANDA como parte del sitio web del INAMHI.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'anda.inec.gob.ec/anda/index.php/auth/login'. The page title is 'Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos (ANDA)'. The main content area is titled 'Ingresar' and contains a login form. The form has two input fields: 'Dirección de correo electrónico:' with the value 'jbahamonde@inamhi.gob.ec' and 'Contraseña:' with masked characters. Below the fields is a blue button labeled 'Iniciar sesión'. At the bottom of the form, there are links for 'Registrar nuevo usuario' and '¿Olvidó su contraseña?'. A small disclaimer at the very bottom states: 'La información que ingrese al momento de registrarse en este catálogo será utilizada de acuerdo a los términos de la institución Política de Privacidad'.

Gráfico F.2. Pantalla login del sistema ANDA del INEC a través de web que muestra el ingreso del usuario administrador asignado por el INEC.



Gráfico F.3. Pantalla de acceso al sistema ANDA del INEC a través de web que muestra la implementación del modelo experimental de este proyecto.

BIOGRAFÍA

Juan Oscar Bahamonde Sola, nació en Quito, el 7 de mayo de 1959, hijo de padres quiteños: Sergio Bahamonde, Contador Público Federado de profesión y Judith Sola, virtuosa madre de sus siete hermanos. La formación primaria la realizó en la Escuela Eugenio Espejo y el bachillerato en el Colegio Juan Pío Montufar de Quito. Los estudios universitarios los realizó en la Universidad Central del Ecuador con el grado de Licenciado en Ciencias de la Educación con Especialización en Física y Matemática, luego obtuvo el grado de Doctor en Investigación Educativa, complementando su formación profesional con estudios de Maestría en Gestión Tecnológica.

Casado con Mónica Suasnavas, destacada profesora de ciencias, es padre de tres hijos: Oscar Andrés, Juan José y Juan Pablo. Desde sus años de colegio, fue apasionado por la política, el deporte y la música. Por más de diez años, se ha desempeñado como profesor, ejerciendo la docencia en ciencias físicas, matemáticas, estadística e investigación en prestigiosos colegios de bachillerato y universidades de la ciudad de Quito.

Se desempeña en el servicio público desde 1980 en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, habiendo ocupando varios cargos técnicos relacionados con estudios, investigaciones y gestión de la información hidrometeorológica, siendo en varias ocasiones representante de diferentes gremios de funcionarios y trabajadores. Fue representante del Ecuador ante la Organización Meteorológica Mundial en el marco del Programa de Educación y Formación Profesional durante el período 2005-2007. A través de becas otorgadas por la Organización de Naciones Unidas, ha realizado cursos de formación y especialización en los campos de la Meteorología e Hidrología en varios países del mundo como Chile, Argentina, España, Venezuela, China, Perú y México.